

Die Stellung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden

Dissertation
zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Staatswissenschaften

Der Philosophisch-Historischen Fakultät
der Universität Basel
vorgelegt von

Herbert Gätschenberger
von Heidelberg

1959

Die Stellung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden

Dissertation
zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Staatswissenschaften

Der Philosophisch-Historischen Fakultät
der Universität Basel
vorgelegt von

Herbert Gätschenberger
von Heidelberg

1960

Druck: Carl Pfeffer Verlag und Heidelberger Gutenberg-Druckerei G. m. b. H.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhalts - Verzeichnis

	Seite
Einleitung	7
I. Abschnitt	
1. Historischer Rückblick über die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland.	9
2. Die technisch-wirtschaftlichen Strukturwandlungen der deutschen öffentlichen Elektrizitätsversorgung.	12
3. Die Organisation der deutschen Elektrizitätswirtschaft.	19
a) Die Organisationsformen öffentlicher Unternehmen.	
b) Die öffentlichen Versorgungsbetriebe (Public Utilities) in den USA.	
II. Abschnitt	
1. Die Problematik des Standortes in der Elektrizitätswirtschaft.	29
a) Allgemeine Standortbetrachtung.	
b) Standortfaktoren der Elektrizitätswirtschaft.	
c) Die Standortfrage der badischen Elektrizitätswirtschaft.	
2. Die Energie-Verbundwirtschaft.	33
a) Sinn und Bedeutung des Energieverbundes.	
b) Vergleich der Transportkosten von Strom und Kohle.	
3. Kostenstruktur und Strompreisbildung.	38
a) Allgemeine Kostenbetrachtung.	
b) Der Einfluß der Benutzungsstunden.	
c) Die wichtigsten Grundlagen der Strompreisbildung.	
4. Die Marktformen auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung.	43
5. Die Bedeutung des Konkurrenzproblems innerhalb der Energiewirtschaft.	
a) Der Begriff Versorgungsgebiet.	
b) Die Konkurrenzmöglichkeiten um ein Versorgungsgebiet.	
c) Der Wettbewerb im Versorgungsgebiet.	

III. Abschnitt

A) 1. Der Strukturwandel der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden.	51
a) Die Einflußnahme des badischen Staates auf die Elektrizitätswirtschaft des Landes.	
b) Die Entwicklung der kommunalen Elektrizitätsversorgung, dargestellt am Beispiel der Stadt Heidelberg.	
2. Die Organisation der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden.	63
B) 1. Die Grundlagen der Elektrizitätserzeugung in Baden — Elektrizitätserzeugung aus Laufwasserkraft. —	66
a) Das Hochrheingebiet.	
b) Neckar- und Mainkraftwerke.	
2. Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke.	70
3. Die Elektrizitätserzeugung auf thermischer Basis.	74
a) Das Großkraftwerk Mannheim.	
C) 1. Die Struktur der Elektrizitätsübertragung in Baden, Lastverteilung und Energieaustausch.	
Die Energieübertragung.	79
2. Der Aufbau des badischen Fernstromübertragungsnetzes.	80
3. Lastverteilung und Kraftwerkseinsatz.	83
a) Tageseinsatz der Kraftwerke.	
4. Der zwischenstaatliche Energieaustausch.	85
Zusammenfassung	87
Literaturverzeichnis	91
Curriculum Vitae	95

EINLEITUNG

Durch die Erfindung von James Watt (1736 — 1819), dem Schöpfer der modernen Dampfmaschine, wurde eine Epoche eingeleitet, in deren Verlauf die Problematik der Energieumwandlung in einem stetigen Fortschreiten begriffen war. Der Mensch wurde im Zuge dieser Entwicklung im Denken und Handeln aus seiner bisher räumlichen Verharrung und seinen Bindungen an das Althergebrachte herausgelöst und vor die Tatsache eines völligen Wandels der bisher gültigen Gesellschaftsordnung gestellt. Dieser gesellschaftlich-wirtschaftliche Strukturwandel in seinem Gesamtverlauf, besonders aber jede einzelne Etappe der Energieentwicklung, ist auf schwere Widerstände gestoßen. Alle Einwände theologischer, juristischer, volkswirtschaftlicher und staatspolitischer Natur allein haben es nicht vermocht, dieser Entwicklung Einhalt zu gebieten; „die wirtschaftliche Entwicklung ist über solche Bedenken hinweggeschritten.“¹⁾

Die Zielsetzung vorliegender Arbeit gründet vor allem in dem Bestreben, einen Aufschluß über die strukturelle Entwicklung der deutschen öffentlichen Elektrizitätsversorgung, speziell aber den strukturell technischen Aufbau der Elektrizitätsversorgung des Landes Baden (heute ein Teilgebiet des Bundeslandes Baden-Württemberg) und den Besonderheiten der auf sie einwirkenden volkswirtschaftlichen Probleme zu geben. Wenn hierbei davon ausgegangen wird, die allgemeinen strukturellen Veränderungen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung aus der historischen Perspektive heraus zu entwickeln, so aus diesen Gründen, um aus dem historischen Geschehen elektrizitätswirtschaftlicher Betätigung über die Gegenwartssituation gegebenenfalls mögliche Schlüsse in bezug auf die zukünftige Entwicklung ziehen zu können. Die Energiewirtschaft der Gegenwart ist durch die wissenschaftliche Erforschung der nuclearen Energie und deren praktische Anwendbarkeit für friedliche Zwecke in eine neue Entwicklungsphase eingetreten und somit auch in bezug auf die bis heute verfolgte Energiewirtschaftspolitik an einem entscheidenden Wendepunkt angelangt. Wenn auch die auf atomarer Basis fundierende Entwicklungstendenz in der Energiewirtschaft heute noch keinen unmittelbaren Einfluß auf die herkömmliche Elektrizitätsversorgung genommen hat, so sind aber bereits schon Bestrebungen festzustellen, die u. a. auf dem Gebiet der Verbundwirtschaft und in den Fragen, die den Standort von thermischen Kraftwerken betreffen, offenbar werden.

Mit der Elektrizitätswirtschaft betrachten wir ferner einen Wirtschaftszweig, dem neben den Grundstoffindustrien die größte Bedeutung beizumessen ist. So kann wohl auch mit Recht festgestellt werden, daß kaum ein anderer Wirtschaftszweig die wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung in dem Maße förderte, wie dies durch die Elektrizitätswirtschaft geschehen ist.

Unterziehen wir nunmehr die vorliegende Arbeit an dieser Stelle einer kurzen Betrachtung, so geht bereits aus dem historischen Rückblick über die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland deutlich hervor, daß es sich hierbei um technisch-wirtschaftliche Probleme handelt, die auf das engste miteinander verbunden sind und die auch nur unter diesem doppelten Aspekt einer Lösung nahegebracht werden können. Nach dem Versuch, die technisch-wirtschaftlichen Strukturwandlungen der deutschen öffentlichen Elektrizitätsver-

1) E. Salin, „Ökonomie der Atomkraft, vor einer neuen Etappe der industriellen Revolution“, Köln 1955, S. 9 f.

sorgung in ihrer historischen Entwicklung zu erklären, folgt eine Zusammenfassung über den Werdegang der elektrizitätswirtschaftlichen Organisation und eine vergleichende Betrachtung mit der entsprechenden Situation in den Vereinigten Staaten.

Die Probleme des Standorts und Energieverbundes innerhalb der Elektrizitätswirtschaft haben in den letzten Jahren ständig an Bedeutung gewonnen. Bei diesem Fragenkomplex handelt es sich um den wirtschaftlichen Einsatz der Erzeugungskapazitäten, die im Rahmen eines Verbundsystems eine sichere Stromerzeugung und darüberhinaus ausgeglichene Belastungsverhältnisse gewährleisten sollen. In diesem Zusammenhang stehen sich zwei grundsätzliche, energietechnisch konträre Tendenzen gegenüber: einmal die Elektrizitätsversorgung auf der Basis großer, rohstofforientierter Erzeugungsstätten und zum anderen der Ausbau dezentraler absatzorientierter Regionalwerke.

Neben dem Problem der elektrizitätswirtschaftlichen Kosten und Preise wenden wir uns einer Untersuchung über die Form des Elektrizitätsmarktes zu und unterziehen daran anschließend die innerhalb der Energiewirtschaft wirksam werdenden Konkurrenzprobleme einer näheren Betrachtung.

Die elektrizitätswirtschaftliche Struktur des Landes Baden wird zunächst aus dem historischen Bereich heraus entwickelt, um damit ein zusammenhängendes Bild über die einzelnen Entwicklungsepochen zu gewinnen. Wenn auch anfänglich die Vorkommen erstrangiger Energieträger zahlenmäßig relativ gering waren, so erforderte die rasche industrielle Entwicklung eine forcierte Erschließung neuer Energiequellen. Nachdem es gelungen war, die elektrische Energie wirtschaftlich über größere Räume hinweg zu übertragen, gewann die Elektrizitätswirtschaft mehr und mehr an Bedeutung und wurde für Industrie und Handwerk, für die private Sphäre und das individuelle Schaffen des Einzelnen ein lebenswichtiger Faktor.

Eine Aufzeigung der Grundlagen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung führt uns in den technischen Bereich der Elektrizitätserzeugung, deren räumliche Verteilung einerseits aus der natürlichen Darbietung der Energieträger (Wasser, Kohle), andererseits aus der Akkumulation des Energiebedarfs resultiert. Die hierbei angeschnittenen Probleme ergeben sich in erster Linie aus der elektrizitäts- und volkswirtschaftlichen Struktur Badens, insbesondere aber aus seiner geographisch-politischen Position. In diesem Zusammenhang und einer zukünftig zu erwartenden Entwicklung erscheint es angetan, gerade angesichts der hierdurch entstehenden Fragen sich ständig mit der Problematik der eigenen elektrowirtschaftlichen Situation der Vergangenheit und Gegenwart zu befassen.

I. Abschnitt

1. Historischer Rückblick über die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland.

Die Elektrizitätswirtschaft blickt heute auf eine Entwicklung zurück, wie sie in dieser Form kein anderer Wirtschaftszweig durchgemacht hat. Statt in Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden sind ihre Entwicklungsstufen nur in Jahrzehnten zu messen. ²⁾

Die Entdeckung des elektrischen Stromes als experimentell nachweisbare physikalische Realität erfolgte Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts. Obwohl das Phänomen der Elektrizität bereits der Wissenschaft des Altertums bekannt war, so hatten aber erst die bedeutenden Entdeckungen und Erfindungen auf diesem Gebiet die Elektrizität zu einem Wirtschaftsfaktor werden lassen.

Die ersten experimentellen Versuche mit einem elektrischen Strom wurden von Galvani und dem Florentiner Alessandro Volta unabhängig voneinander durchgeführt. Volta konstruierte die nach ihm benannte Voltasche Säule, mit deren Hilfe er einen elektrischen Strom zum Fließen brachte. Die Voltasche Erfindung allein führte aber noch nicht zu einem Erkennen der mannigfaltigen wirtschaftlichen Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität. Es bedurfte in dieser Richtung noch einer umfangreichen wissenschaftlichen Erforschung der elektro-physikalischen Gesetzmäßigkeiten auf experimenteller und praktischer Basis. Auf dem Wege, eine dem Menschen in ökonomischem Sinne nützliche Anwendung der Elektrizität zu finden, waren zwei Entdeckungen für die weitere Fortentwicklung von ausschlaggebender Bedeutung: Die Entdeckung der Induktionsströme durch den Engländer Michael Faraday (1831) und des elektrodynamischen Prinzips durch Werner von Siemens (1867). Diese beiden elektro-wissenschaftlichen Erkenntnisse führten nun zur Konstruktion von Dynamomaschinen durch Siemens, Gramme und Pacinotti. Mit diesen Fortschritten, die es ermöglichten, elektrische Energie aus der rotierenden Bewegung eines Dynamos, hervorgerufen durch Wasser- oder Dampfkraft, zu erhalten, wurde innerhalb der elektrotechnischen Gesamtentwicklung eine augenfällige Zäsur vorgenommen. Wenn alle vorausgegangenen Stadien der Elektrizitätsentwicklung noch den ausgesprochenen Charakter wissenschaftlicher Erforschung und experimenteller Erprobung inne hatten, so wurden von diesem Zeitpunkt an die Voraussetzungen für unsere heutige Elektrizitätsversorgung im Rahmen einer stürmisch verlaufenen Vorwärtsentwicklung der Elektrizität geschaffen.

Die ersten Ansätze einer beginnenden Elektrizitätsversorgung lassen sich historisch bis zu jenem Zeitpunkt zurückverfolgen, an welchem die grundlegende Erforschung des elektrischen Stromes auf experimenteller Basis abgeschlossen wurde. Wie bereits schon angeführt, brachte dieser Zeitabschnitt vielfältige wissenschaftliche Ergebnisse und Erfindungen mit sich, besonders aber das Wissen um das wirtschaftliche Wesen der Elektrizität, deren Nutzbarkeit man im täglichen Leben, in Technik und Wirtschaft in vielen experimentellen Versuchen und auch in der Praxis erfolgreich nachgewiesen hatte.

²⁾ W. Windel, „Aufbau und Entwicklungsmöglichkeiten der Elektrizitätswirtschaft“. Berlin 1928, S. 13.

Es wäre jedoch verfrüht, wollte man schon zum Zeitpunkt des Überganges von der experimentellen zur praktischen Erprobung der Elektrizitätserzeugung und der Verwendbarkeit des elektrischen Stromes in den Jahren 1866 bis 1878 von einer Elektrizitätsversorgung im eigentlichen Sinne sprechen. Die allgemeine Entwicklung der Elektrizitätserzeugung (Elektrizitätswerke) muß vielmehr in 3 Entwicklungsstadien unterschieden werden, wobei einschränkend festgestellt wird, daß diese Einteilung ausschließlich für die sogenannte Gründungsepoche der Elektrizitätswirtschaft zutreffend ist. Die einzelnen Stadien können in diesem Falle wie folgt festgelegt werden:

- 1878 — 1884 elektr. Einzelanlagen
- 1884 — 1890 Blockanlagen
- 1890 — 1900 Ortszentralen.

„Die deutsche Elektrizitätswirtschaft nahm ihren Ausgang von der Pariser Ausstellung im Jahre 1881. Hier wurden von der Société Electrique Edison, einer Tochtergesellschaft der amerikanischen Edison-Gesellschaft, zum ersten Male in Europa Glühlichtanlagen öffentlich gezeigt. Drei deutsche Ingenieure waren es, die die Bedeutung der Glühlampen sofort erkannten, Oscar von Miller, Emil Rathenau aus Berlin und Paul Reisser aus Stuttgart. Rathenau gründete aus diesem Anlaß die Deutsche Edison-Gesellschaft, aus der später (1887) die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (AEG) hervorgegangen ist.“³⁾

Nachdem durch die Erwerbung der Edisonschen Patente für Deutschland die Möglichkeit geschaffen worden war, die elektrische Beleuchtung von einer Zentralstelle aus größeren Kreisen dienstbar zu machen, wurden zunächst von privater Seite ernsthafteste Schritte unternommen, diese Möglichkeiten in die Tat umzusetzen. Diese Bemühungen können mit Recht als die Geburtsstunde der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft angesprochen werden. Als erstes größeres Unternehmen dieser Art sind im Jahre 1885 die Berliner Elektrizitätswerke gegründet worden. Diesem Beispiel folgend, unterzogen sich andere Privatunternehmer der gleichen Aufgabe in verschiedenen Städten, während die öffentlichen Körperschaften, wie in den Anfängen der Gasversorgung, sich nur zögernd und vereinzelt entschlossen, ihre Gebiete für den elektrischen Strom zu erschließen. Soweit es geschah, handelte es sich vielmehr um die Sicherstellung einer ausreichenden Straßenbeleuchtung als einer generellern Dienstbarmachung der Elektrizität für breitere Bevölkerungsschichten.

Unabhängig von den Versuchen privater und öffentlicher Unternehmer entstanden zahlreiche Einzelanlagen, welche von Theatern, Fabriken, Warenhäusern und Hotels installiert wurden. Die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen war relativ gering, was aber gegenüber den allgemeinen Vorteilen solcher Einrichtungen nicht ins Gewicht fiel. Aus den Einzelanlagen und den hieraus gesammelten Erfahrungen über die technische und wirtschaftliche Betriebsweise solcher Elektrizitätswerke en miniature entwickelten sich nach und nach sogenannte Blockanlagen, welche nun über den Rahmen der Elektrizitätsversorgung eines einzelnen Grundstückes hinausgingen und auch unmittelbar an die Nachbarschaft elektrischen Strom abgaben.

Zu Beginn der neunziger Jahre wurde die 3. Entwicklungsstufe der Elektrizitätswirtschaft innerhalb der Gründungsepoche eingeleitet. Die größeren Städte,

³⁾ Zit. Hdh. Büggeln, „Die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitäts-Wirtschaft in Deutschland“ Stuttgart 1930, S. 1 - 2.

ermutigt durch die zahlreichen Beispiele der Privatwirtschaft, gingen nun dazu über, auf eigene Rechnung Elektrizitätswerke zu erbauen, und schon im Jahre 1900 waren von 76 Elektrizitätswerken in Städten mit über 30 000 Einwohnern etwa 40 in öffentlicher Verwaltung. Die Elektrizitätsversorgung beschränkte sich jedoch in dieser Zeit noch, von einigen Ausnahmen abgesehen, auf eng begrenzte örtliche Bezirke. Die Erzeugungskosten der Elektrizitätswerke gestalteten sich innerhalb dieser Entwicklungsstufe infolge zu klein dimensionierter Maschineneinheiten relativ ungünstig, so daß eine Versorgung der Großindustrie noch nicht in Betracht gezogen werden konnte. Die E-Werke mußten sich vielmehr mit der Befriedigung des Lichtstrombedarfs und der Lieferung von Kraftstrom an kleingewerbliche Anlagen begnügen.

Die nun folgende Entwicklung in der öffentlichen Elektrizitätsversorgung vollzog sich schrittweise, einerseits mit der Fortbildung der Übertragungstechnik, die hauptsächlich auf dem ruhenden Umspanner, dem Transformator, aufbaute, sowie mit der Vervollkommenung der Isolationstechnik, wodurch der Gebrauch immer höherer Spannungen ermöglicht wurde. So entstanden neben den örtlichen Elektrizitätswerken die sogenannten Überlandzentralen, welche sich insbesondere die Versorgung der ländlichen Abnehmerkreise zur Aufgabe gemacht hatten.

Innerhalb der Elektrizitätswirtschaft wurde etwa bis zum Jahre 1913 der Grundsatz vertreten, elektrische Versorgungsanlagen möglichst nahe oder im Zentrum des Verbrauchsortes selbst anzulegen. Allerdings war es in den letzten Jahren vor dem ersten Weltkrieg durch die Weiterentwicklung der Übertragungsspannungen bis zu 50 000 Volt schon möglich geworden, recht umfangreiche Gebiete von einer Zentrale aus mit elektrischer Energie zu versorgen.

Wenn zu diesem Zeitpunkt der Planung und Ausführung von Elektrizitätsversorgungsanlagen durch die technischen Gegebenheiten gewisse Grenzen gesetzt waren, so konnten, besonders aber nach der Einführung der 100 000 Volt-Spannung und der entsprechenden Übertragungsanlagen mehr und mehr wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Mit den Fortschritten in der Übertragungstechnik wurden in erster Linie die wirtschaftlichen Fragen nach dem optimalen Standort von Kraftwerken innerhalb der Elektrizitätswirtschaft einer befriedigenden Lösung nahegebracht. Nunmehr war es möglich geworden, die Standorte großer Erzeugungsanlagen (Großkraftwerke) dorthin zu verlegen, wo entweder ausbaufähige Wasserkräfte oder Kohlenvorkommen als natürliche Energieträger in ausreichendem Maße vorhanden waren. Durch die Fernübertragung von elektrischer Energie ließ sich weithin der leistungsmäßige Zusammenschluß, d. h. eine Kuppelung der großen Energieerzeugungsstätten erreichen. Dadurch konnte nun für alle beteiligten Werke eine relativ gleichmäßige Netzbelastung geschaffen werden. Die Kuppelung der Werke untereinander gestattete fortan auch das Zusammenwirken verschiedenartiger Kraftwerke, z. B. von Wasserkraft- und Dampfkraftwerken, wobei der Wirtschaftlichkeitsgrad dieser Kraftwerke durch eine Steuerung der jeweils optimalen Kraftwerksleistungen erheblich verbessert werden konnte.

Die zunächst innerhalb der deutschen Elektrizitätswirtschaft vertretenen Ansichten, daß man mit einem Hochspannungsnetz von 100 000 Volt eine sich über ganz Deutschland erstreckende und im wirtschaftlichen Sinne günstige Energieverteilung unter weitgehender Berücksichtigung der Rohstoffbasen und Hauptkonsumgebiete erreicht habe, erwiesen sich alsbald als überholt. Die Anforderungen, die in den zwanziger Jahren an die deutsche Elektrizitätswirtschaft gestellt wurden,

gaben Anstoß zur Planung und zum Ausbau von 220 000 und 380 000 Volt Übertragungsanlagen, zumal auch die europäischen Regierungen in zunehmendem Maße die wirtschaftlichen Vorteile eines internationalen Energieaustauschverkehrs erkannten.

2. Die technisch-wirtschaftlichen Strukturwandlungen . . .

Strukturveränderungen auf technischem und wirtschaftlichem Gebiet sind die natürliche Folge eines stetigen technischen Fortschritts und eines dynamischen Wirtschaftsverlaufs. Technik und Wirtschaft stehen untereinander in einem sehr engen Abhängigkeitsverhältnis, so daß eine Untersuchung technischer oder wirtschaftlicher Probleme nur unter dem doppelten Aspekt ihrer gemeinsamen Bindungen einer Lösung nahegebracht werden können. Gerade auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung tritt die bestehende Interdependenz von Technik und Wirtschaft besonders in Erscheinung. Die sich aus dieser Interdependenz ergebenden Wirkungen beschränken sich aber nicht ausschließlich auf den Sektor der Elektrizitätserzeugung- und Verteilung, sie greifen vielmehr auch in die Sphäre des individuellen Konsums über, um dadurch ihrerseits wieder die Bereiche von Erzeugung und Verteilung maßgebend zu beeinflussen.

Zur Definition der Begriffe „Elektrizitätswirtschaft“ und „öffentliche Elektrizitätsversorgung“, die in den nachstehenden Teilen immer wieder in Erscheinung treten, sei einleitend folgendes bemerkt: Die Elektrizitätswirtschaft als Sammelbegriff elektrowirtschaftlicher Betätigung bildet den großen, äußeren Rahmen, innerhalb dessen sich der Vorgang der öffentlichen Elektrizitätsversorgung vollzieht. „Elektrizitätswirtschaft bedeutet das planmäßige Zusammenarbeiten aller an Stromlieferung und Stromverbrauch beteiligten Kreise.“ ⁴⁾ Eine spezielle Definition des Begriffes „öffentliche Elektrizitätsversorgung“ erscheint dagegen wesentlich komplizierter, da es grundsätzlich jedermann freisteht, innerhalb seines eigenen Grundstücks elektrischen Strom zu erzeugen und zu verbrauchen. Grundsätzlich soll jedoch unter diesem Begriff der Wille verstanden werden, die Vorteile der Elektrizität als Energieform ohne Einschränkungen allen Schichten der Bevölkerung dienstbar zu machen, und ferner die Gestaltung der Stromtarife nach sozialen Gesichtspunkten vorzunehmen. Öffentliche Elektrizitätsversorgung bedeutet ferner (in Anlehnung an den § 2 Abs. II des Energiewirtschaftsgesetzes von 1935) die Versorgung der Öffentlichkeit mit Elektrizität. Innerhalb der öffentlichen Elektrizitätsversorgung wird die Lieferung bzw. die Erzeugung von elektrischer Energie von Elektrizitätswerken vorgenommen. Rüegg ⁵⁾ versteht unter einem Elektrizitätswerk für die allgemeine Versorgung ein Unternehmen, das die Elektrizitätserzeugung gewerbsmäßig betreibt und den Markt mit elektrischer Energie beliefert.

Im folgenden soll nun der Versuch unternommen werden, diejenigen Gründe und Ursachen technischer, wirtschaftlicher oder rechtlicher Natur aufzuzeigen, welche die strukturelle Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung maßgebend beeinflußt und auch geformt haben. Die in diesem Zusammenhang notwendigen Untersuchungen vollziehen sich innerhalb eines entwicklungsgeschichtlich abgegrenzten Rahmens, welcher bereits im vorstehenden Teil in seinen wesent-

⁴⁾ H. F. Mueller, „Grundzüge der Energieabsatzwirtschaft“, Berlin 1942, S. 10.

⁵⁾ Vergl. Max Rüegg, „Die Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie,“ Diss. Zürich 1944, S. 7 f.

lichsten Punkten unter Einbeziehung der wichtigsten elektrizitätswirtschaftlichen Fakten fixiert wurde.

Die ideellen und praktischen Bestrebungen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung, nämlich die Vorteile der Elektrizität in die breite Öffentlichkeit hineinzutragen und für ihre Anwendung zu werben, konnten erst von dem Zeitpunkt an in die Tat umgesetzt werden, wo Edison seine für Beleuchtungszwecke geeignete Glühlampe in den Handel gebracht und damit die Möglichkeit der Verwendung kleiner und kleinster Lampeneinheiten geschaffen hatte. „Die Edison-Lampe von 16 Normalkerzen (NK) hatte damals einen Stromverbrauch von 0,8 Ampere bei 110 Volt, was einer Leistungsaufnahme von 88 Watt entsprach.“⁶⁾ Mit dem Aufkommen der Glühlampe war gleichzeitig die sogenannte Teilung⁷⁾ des elektrischen Lichtes möglich geworden, welche mit den zu dieser Zeit in Gebrauch befindlichen Bogenlampen noch nicht zu erreichen war.

Die ersten Ansätze einer planmäßigen Nutzbarmachung der Elektrizität im Dienste der Öffentlichkeit erfolgten, wenn auch nur in einzelnen Fällen, zunächst auf dem Gebiete des öffentlichen Beleuchtungswesens, welches generell die künstliche Beleuchtung öffentlicher Wege, Plätze und Baulichkeiten umfaßte. In jener elektrizitätswirtschaftlichen Entwicklungsphase bildeten die elektrischen Einzel- und Hausanlagen die alleinigen Ansatzpunkte für die Planung und den Aufbau einer allgemeinen öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland. Die besonderen Merkmale dieser elektrischen Einzelanlagen bestanden vor allem in der Tatsache, sofern es sich nicht um Anlagen handelte, die der Versorgung öffentlicher Beleuchtungsanlagen dienten, daß ihre Erzeugung innerhalb desselben Grundstücks auch wieder einem Konsum zugeleitet wurde. Die ersten strukturellen Veränderungen auf dem Gebiet elektrowirtschaftlicher Betätigung ergaben sich aus den Bestrebungen, die elektrischen Einzelanlagen aus ihren isolierten eigenwirtschaftlichen Positionen herauszulösen und sie in den Dienst versorgungswirtschaftlicher Aufgaben zu stellen. Diese Bestrebungen konnten in der ersten Zeit nur sehr langsam an Raum gewinnen, da einerseits dem elektrizitätswirtschaftlichen Expansionsgedanken noch bestimmte technische und rechtliche Grenzen gesetzt waren und andererseits die elektrische Energie zunächst nur ausschließlich für Beleuchtungszwecke in Anwendung gebracht werden konnte. Vergleichen wir in diesem Zusammenhang die elektrizitätswirtschaftliche Situation in Deutschland mit der Entwicklung in anderen Ländern, so hatte z. B. die öffentliche Elektrizitätswirtschaft in den Vereinigten Staaten in diesem Zeitabschnitt schon beachtenswerte Fortschritte aufzuweisen. „Die Edison-Elektrizitätswerke in New York lieferten schon 1884 an 870 Abonnenten elektrischen Strom für insgesamt 13 000 Glühlampen.“⁸⁾

Den elektrizitätswirtschaftlichen Bestrebungen, die eigenwirtschaftliche Isolation der elektrischen Einzelanlagen zu durchbrechen, um somit zu einer kontinuierlichen Fortentwicklung im Sinne einer allgemeinen öffentlichen Elektrizitätsversorgung zu gelangen, stand in fast allen größeren Städten in erster Linie die ablehnende Haltung der Kommunalbehörden entgegen. Da die Fortleitung der Elektrizität nur mittels erdverbundener Anlagen möglich war, und folglich das

6) Zit. Heinrich Büggeln, a. a. O. S. 8.

7) Ursprünglich wurde für jede Bogenlampe eine besondere Dynamomaschine benötigt. Vergl. Heinrich Büggeln a. a. O.

8) Heinrich Büggeln, a. a. O. S. 8. Desgl. ETZ 1884, S. 499.

Kreuzen der Straßenzüge durch die elektrischen Kabel privater Unternehmer einer behördlichen Genehmigung bedurfte, diese aber meist aus Konkurrenzangst wegen der kommunalen Gasbeleuchtung selten oder nur unter großen Schwierigkeiten erteilt wurde, mußte sich die Stromversorgung zunächst auf die unmittelbaren Nachbargrundstücke beschränken. Wenn auch durch diesen gehemmten Entwicklungsgang die Pläne und Ziele für eine allgemeine öffentliche Elektrizitätsversorgung nur zu einem Bruchteil in die Tat umgesetzt werden konnten, so war aber die damalige Elektrizitätswirtschaft durch den Übergang zu den Systemen der elektrischen Blockanlagen in die nächst höhere elektrizitätswirtschaftliche Aufbau-phase eingetreten.

Der Betrieb von elektrischen Blockanlagen fällt in die Zeit zwischen 1884 und 1890, in einzelnen Fällen wurden solche Anlagen noch bis zur Jahrhundertwende betrieben bzw. neu eingerichtet. In der Regel bestanden die maschinellen Einrichtungen aus Gleichstromdynamos mit Betriebsspannungen zwischen 65 und 110 Volt und einem durchschnittlichen maximalen Leistungsvermögen von 100 kW. Zum Antrieb dieser Blockanlagen wurden zunächst vereinzelt Gasmotore verschiedener Systeme (Otto und Lenoir) verwendet, die aber nach und nach durch geräuscharme stationäre Dampfmaschinen ersetzt wurden. In Deutschland hatte sich speziell die Deutsche Edison-Gesellschaft, gestützt auf die allgemeine fortschrittliche elektrizitätswirtschaftliche Entwicklung und die vielseitigen Erfahrungen mit den entsprechenden Anlagen in den Vereinigten Staaten, die Einrichtung von elektrischen Blockanlagen zur Aufgabe gestellt. Daß die in den Vereinigten Staaten gewonnenen Erkenntnisse die Entwicklung der deutschen Elektrotechnik erheblich förderte, kann vor allem aus der Tatsache hergeleitet werden, daß die Einführung des Elektromotors in der Industrie und im Kleingewerbe, sowie die Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung verhältnismäßig rasch von statten ging. Wenn in den ersten Aufbauphasen der deutschen Elektrizitätswirtschaft elektrische Einrichtungen — gleich welcher Art — allgemein noch als Luxus gewertet wurden, so konnte aber bereits schon in jenem Zeitabschnitt der elektrischen Blockanlagen von der Elektrizität als einer künftigen Lebensnotwendigkeit gesprochen werden.

Die sich stetig mehrende Stromnachfrage weiter Bevölkerungskreise, namentlich aber von Seiten der Industrie, erforderte mit der Zeit den Einsatz weiterer Erzeugungskapazitäten und eine Ausweitung der einzelnen Aktionsradien. Die Technik der Elektrizitätsfernleitung war auch inzwischen in ein fortgeschrittenes Stadium eingetreten, daß z. B. von einzelnen Blockstationen die Versorgung ganzer Stadtteile wahrgenommen werden konnte. Die offensichtlichen Fortschritte der öffentlichen Elektrizitätsversorgung, die zudem noch durch ein kontinuierliches Anwachsen des Stromkonsums erhärtet wurden, hatten nun zur Folge, daß sich die öffentlichen Körperschaften, in erster Linie die Kommunen in die Elektrizitätsversorgung als neuen Wirtschaftszweig aktiv einschalteten.

Die nun einsetzende elektrowirtschaftliche Betätigung seitens der Kommunen und anderer öffentlicher Körperschaften hat in erster Linie zu dem Aufbau unter öffentlicher Verwaltung stehender, zentraler Elektrizitätswerke geführt, die ihrerseits bestehende elektrische Blocksysteme durch Aufnahme einer zentralen Stromversorgung in ihrer Tätigkeit ablösen, oder diese in das zentrale öffentliche Versorgungsnetz mit eingliederten. Eine vergleichende Betrachtung der neuen Situation mit den vorausgegangenen elektrizitätswirtschaftlichen Aufbauphasen läßt erkennen, daß sich hier eine grundlegende strukturelle Veränderung der Elektrizitätswirtschaft vollzogen hat. Die sich aus diesem Strukturwandel ergebenden und

in ihren technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Zusammenhängen nunmehr veränderten Elektrizitätswirtschaftlichen Grundlagen sind für die weitere Expansion der Elektrizitätswirtschaft allgemein, speziell aber für die Realisierung der gesteckten ideellen Ziele und Aufgaben einer umfassenden öffentlichen Elektrizitätsversorgung von ausschlaggebender Bedeutung.

Gehen wir nun aber von den bis zum Jahre 1900 erfolgten sichtbaren strukturellen Veränderungen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung über zu den Faktoren technischer Natur, deren interner Fortschritt in erster Linie die Voraussetzungen für die bis zu diesem Zeitpunkt erreichten Elektrizitätswirtschaftlichen Leistungen geschaffen haben.

Gasmotore als Primärkraftmaschinen zur Elektrizitätserzeugung gelangten in den ersten Aufbauphasen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung hauptsächlich nur in den Einzel- oder Hausanlagen zur Anwendung. Obwohl sich der Betrieb mit Hilfe von Gasmotoren gegenüber den komplizierter zu handhabenden Dampfmaschinen wesentlich einfacher gestaltete, war dem Gasmotor in bezug auf seine Elektrizitätswirtschaftliche Verwendung eine breitere Basis versagt. Hauptursache für eine Nichtanwendung von Gasmotoren waren insbesondere die von den örtlichen Gasanstalten geforderten außerordentlich hohen Gastarife für motorische Zwecke, vor allem wenn diese dem Betrieb von elektrischen Lichthanlagen dienten. Infolgedessen kamen für die Elektrizitätserzeugung nur Dampfmaschinen oder in günstigen hydrologischen Situationen Wasserkräfte zur Erzeugung der Primärenergie in Frage. Die im Einsatz zur Elektrizitätserzeugung verwendeten Dampfmaschinen benötigten damals zur Erzeugung einer Kilowattstunde im Durchschnitt noch etwa 5 kg Kohle; ihre Einzelleistungen wurden nach und nach gesteigert und ihre Betriebsweise den Eigenarten der Elektrizitätserzeugung angepaßt. Im Gegensatz zu der Kolbendampfmaschine ist der Dampfturbine und ihrer Verwendung zur Elektrizitätserzeugung eine besondere Bedeutung beizumessen. „Im Jahre 1883 erfand De Laval die erste praktisch verwendbare, nach ihm benannte Lavalturbine. Sie ist eine reine Gleichdruckturbine (vor und hinter dem Laufrad herrscht der gleiche Druck). Sie hat nur ein Laufrad, das eine sehr hohe Drehzahl (bis 3000 Umdrehungen in der Minute) aufweist; ihre Leistung erstreckt sich maximal bis auf 500 PS.

Die nach Curtis benannte Turbine (1898) verbesserte die Nachteile der Lavalturbine. Sie hatte mehrere Geschwindigkeitsstufen durch Einbau mehrerer Laufräder, die die Drehzahl stark herabsetzten, ihr Nachteil liegt im geringeren Wirkungsgrad.

Einen zufriedenstellenden Wirkungsgrad hatte die nach Zoelly-Rateau genannte Turbine, sie besteht aus mehreren Laufrädern, die in einzelnen Druckkammern untergebracht sind. Die Drehzahl ist gering, es werden jedoch Leistungen von über 70 000 PS erzielt.“⁹⁾ Dampfturbinen als Primärkraftmaschinen zur Elektrizitätserzeugung fanden jedoch generell erst in den folgenden Jahren nach 1900 ihre praktische Verwendung.

Die wichtigsten und bedeutendsten Fortschritte innerhalb des Elektrizitätswirtschaftlichen Zeitabschnittes bis zum Jahr 1900 waren jedoch insbesondere die bedeutenden Verbesserungen in den Einzelleistungen der Stromgeneratoren, die Ausbildung der Wechselstromtechnik und letztlich die Schaffung der für die wirt-

⁹⁾ Klaus Teichert, „Die staatlichen Einwirkungen auf die Elektrizitätswirtschaft in Baden“. Diss. Freiburg 1953, S. 7.

schaftliche Elektrizitätsfortleitung erforderlichen elektrotechnischen Voraussetzungen. Nachdem bereits 1884 auf der Elektrizitätswirtschaftlichen Ausstellung in Turin Wechselstromanlagen und eine Wechselstromübertragung auf 40 km Entfernung mit einer Spannung von 2000 Volt unter Verwendung der Reihentransformatoren von Gaulard und Gibbs gezeigt worden waren, so war es jedoch allein der Frankfurter Ausstellung 1891 vorbehalten, die umfangreichen strukturellen Veränderungen der deutschen Elektrizitätswirtschaft einzuleiten.¹⁰⁾ Die von Bradley und Dolivo-Dobrowolsky 1888 zur technischen Brauchbarkeit ausgebildete Drehstromtechnik wurde hier von Oscar von Miller durch die erfolgreiche Übertragung der Wasserkraft des Neckars bei Lauffen nach Frankfurt a. M. mit einem Wirkungsgrad von ca. 75 % und einer Betriebsspannung von 25 kV in überzeugender Weise der Öffentlichkeit demonstriert.

Die praktische Auswertung und Ausschöpfung der neuen elektrotechnischen Möglichkeiten im Anschluß an die Frankfurter Ausstellung ließ bereits schon in den neunziger Jahren den generellen Trend in bezug auf die zukünftige strukturelle Expansion der deutschen öffentlichen Elektrizitätswirtschaft erkennen. Maßgebend hierfür waren in erster Linie die technischen Erfolge einer wirtschaftlich vertretbaren Elektrizitätsübertragung unter Benutzung hoher Übertragungsspannungen, nicht zuletzt aber die Beilegung des jahrelangen wissenschaftlichen Streites zur Frage der geeignetsten Stromart zu Gunsten des dreiphasigen Drehstromes. Folge dieser Entscheidung war die Unabhängigkeit der Elektrizitätswirtschaft vom Standort der Erzeugung, die Verlegung der Elektrizitätswerke aus dem Stadtkern an die äußerste Peripherie und die Nutzbarmachung großer und weit entfernt liegender Rohenergiequellen. Mit dem Aufkommen der sogenannten landwirtschaftlichen Überlandzentralen wurde die neue Elektrizitätswirtschaftliche Entwicklungsphase, die Elektrizitätsfernversorgung eingeleitet. Im Zuge dieser Entwicklung konnten die sogenannten Überlandzentralen auf Grund ihrer moderneren und schon unter Einbeziehung vorausschauender Gesichtspunkte aufgebauten technischen Struktur gegenüber den Ortszentralen wesentlich günstigere Ausgangspositionen beziehen. Büggeln¹¹⁾ bemerkt hierzu, daß es sowohl für die im Kommunal- als auch im Privatbesitz befindlichen städtischen Elektrizitätswerke eine sehr große Unterlassung war, nach der Einführung des Drehstromes ihre Leitungsnetze nicht auch gleich auf die ländliche Umgebung ausgedehnt zu haben; vielfach wurden die Städte von den Überlandversorgungsunternehmen völlig eingekreist. Die eigentlichen Ursachen, daß im Zusammenhang mit diesem Vorgehen die Interessen der lokalen städtischen Elektrizitätswerke förmlich überspielt worden sind, beruhten im wesentlichen auf der charakteristisch bürokratischen Schwerfälligkeit kommunaler Unternehmungen, vor allem aber auf der Angst vor dem einzugehenden wirtschaftlichen Risiko. Die Einrichtung und der Betrieb von Überlandversorgungsunternehmen blieb aus diesen Gründen vorerst der privaten Unternehmensinitiative und dem privaten Kapital vorbehalten. Von den bis zum Jahre 1900 entstandenen 25 Überlandzentralen verdanken allein 24 ihre Entstehung dem Privatkapital. Nachdem gegen Ende der neunziger Jahre in der Elektrizitätsversorgung der Städte eine gewisse Sättigung erreicht war, sah sich die inzwischen stark anwachsende Elektrizitätsindustrie zu weiteren wirtschaftlichen Maßnahmen veranlaßt, um den bereits sichtbaren Stagnationstendenzen Einhalt

¹⁰⁾ Vergl. Heinrich Büggeln, a. a. O. S. 20 und 24.

¹¹⁾ Büggeln, a. a. O. S. 27.

zu gebieten. Aus der zwingenden Notwendigkeit heraus, der elektroindustriellen Produktion neue Absatzmöglichkeiten und auch neue Absatzgebiete zu erschließen, wurden nunmehr mit dem System der Überlandversorgung die Voraussetzungen dafür geschaffen, die deutsche öffentliche Elektrizitätsversorgung aus ihren bisher lokalen Bindungen herauszulösen und sie in den Dienst der Regionalversorgung zu stellen. Obwohl bereits Mitte der neunziger Jahre auf Grund dieses neuen elektrotechnischen Versorgungsprinzips, der Elektrizitätsfernversorgung, eine grundlegende strukturelle Veränderung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Entstehen war, wird innerhalb der deutschen Elektrizitätswirtschaft allgemein die Jahrhundertwende als der Beginn eines neuen Elektrizitätswirtschaftlichen Zeitabschnittes angesehen. Wenn auch mit diesem Zeitpunkt die Entwicklungsperiode der Ortszentralen generell als abgeschlossen gelten muß, so ist hierdurch aber die Entwicklungslinie der Ortszentralen nicht unterbrochen. Seitens der Kommunen wurde dieses Versorgungsprinzip noch bis in die zwanziger Jahre für lokale Bedürfnisse angewendet, bis letztlich diese Entwicklung durch die effektive Unwirtschaftlichkeit ihrer Betriebsweise im Gegensatz zu den Überlandzentralen ganz zum Erliegen kam.

In dem nun folgenden Elektrizitätswirtschaftlichen Zeitabschnitt bis zum Jahre 1914 steht die öffentliche Elektrizitätsversorgung ganz im Zeichen technischen Fortschritts und wirtschaftlicher Konsolidierung. Neben einer stetigen Zunahme der Erzeugungskapazitäten und des Elektrizitätskonsums für Licht- und Kraftzwecke sind insbesondere die Maßnahmen zur Nutzung bzw. Erschließung bisher mehr oder weniger brachliegender Rohenergiequellen zur Elektrizitätserzeugung für diesen Zeitabschnitt charakteristisch. Auf dem Gebiet der hydraulischen Elektrizitätserzeugung hat vornehmlich die AEG durch Nutzung von Großwasserkraften speziell im Hochrheingebiet die standortmäßige Orientierung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung begründet.¹²⁾ Demgegenüber wurde der Gedanke, die Elektrizitätserzeugung auf thermischer Basis in die unmittelbare Nähe der Steinkohlenzechen zu legen, in Deutschland erstmals bei der Gründung des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes in Essen an der Ruhr verwirklicht. Hugo Stinnes, Aufsichtsratsmitglied und Mitbegründer des RWE, Besitzer der Zeche Victoria Matthias, in deren Bereich das Elektrizitätswerk des RWE errichtet werden sollte, bot nicht nur das Grundstück selbst, sondern darüberhinaus die Lieferung von Dampf, den er in eigenen Betrieben herstellte, für die Elektrizitätserzeugung an. „Das Elektrizitätswerk unmittelbar an den Förderschacht der Kohle zu stellen, heute eine selbstverständliche wirtschaftliche Forderung, war damals eine sehr beachtliche Neuerung. Die Vorteile für Stinnes bestanden neben dem Verkauf seines Grundstücks im zusätzlichen Absatz von Kohle zu gewinnbringenden Preisen ohne das Risiko der Kapitalinvestierung in einem eigenen Elektrizitätswerk. Andererseits erhielt das RWE den Dampf bestimmt billiger, als wenn es ihn selbst aus Kohlen herzustellen gehabt hätte, die zu Syndikatspreisen, womöglich noch mit Transportkosten belastet, zu bezahlen gewesen wären.“¹³⁾ Die Bestrebungen dieses Elektrizitätsversorgungsunternehmens, seine Tätigkeit ganz in den Dienst des öffentlichen Interesses zu stellen, entnehmen wir dem Geschäftsbericht des Jahres 1902/03, es heißt dort wörtlich: „Wir betrachten es im Gegensatz

¹²⁾ Vergl. auch S. 68.

¹³⁾ und ¹⁴⁾ Zit. C. J. Asriel, „Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG Essen (RWE)“, Zürich 1930, S. 4 ff.

zu den meisten Kommunalbetrieben nicht als unsere Aufgabe, unter Ausnutzung unserer Monopolstellung in einzelnen Gemeinden bei geringem Stromabsatz großen Gewinn zu machen, sondern wir gedenken dadurch unsere Aufgabe für uns und für die Allgemeinheit zu erfüllen, daß wir den Konsumenten, insbesondere der Eisenbahnverwaltung und der Industrie, zu den denkbar billigsten Preisen größtmögliche Strommengen zur Verfügung stellen ... Infolge rationeller Ausnutzung unserer Kraftstationen und des Kabelnetzes werden wir dann auf die Dauer bei ermäßigten Selbstkosten unsere Rechnung finden.“¹⁴⁾ Hugo Stinnes hatte also schon frühzeitig erkannt, daß auch in der Energiewirtschaft marktwirtschaftliches Denken am Platze ist.

Von wesentlichen strukturellen Veränderungen der deutschen öffentlichen Elektrizitätsversorgung auf Grund der Bestrebungen, die Elektrizitätserzeugung standortmäßig nach den Lagerstätten der Rohenergiequellen auszurichten und zu konzentrieren, kann jedoch bis zu den Jahren um 1913 nicht gesprochen werden. Einer Elektrizitätsversorgung größerer Gebiete aus rohstofforientierten Steinkohlenkraftwerken standen bis dahin vor allem die wirtschaftlichen Fragen des Transportkostenproblems, infolge der mit zunehmender Entfernung abnehmenden Wettbewerbsfähigkeit der Steinkohlen-Elektrizitätsübertragung gegenüber dem mechanischen Kohlentransport, entgegen. Das wichtigste Kriterium dieses elektrizitätswirtschaftlichen Zeitabschnitts in bezug auf den strukturellen Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung muß jedoch in der zwangsläufigen Bindung der Elektrizitätserzeugung an die Technik der Elektrizitätsübertragung gesehen werden, welche sich bis dahin immer noch in einem Stadium wissenschaftlicher Erforschung und praktischer Erprobung befand. Erst die technischen und wirtschaftlichen Erfahrungen mit der im Jahre 1912 in Betrieb genommenen 100 kV-Hochspannungsanlage Lauchhammer schufen die wichtigsten Voraussetzungen, die deutsche öffentliche Elektrizitätsversorgung in ihrer Erzeugungs- und Fortleitungsstruktur großwirtschaftlich zu orientieren und auszubauen.

Die neue strukturelle Form der deutschen öffentlichen Elektrizitätsversorgung, welche sich mit dem Aufbau zu einer „Elektrizitätsgroßwirtschaft“ Klingenbergscher Prägung¹⁵⁾ in den nun folgenden Jahren unter Zugrundlegung großer Maßstäbe in bezug auf die Rohstoffgewinnung (Nutzung der Braunkohle und geeigneter Wasserkräfte) und bei der Erzeugung, Fortleitung und Verteilung der elektrischen Energie herausgebildet hat, ist bis zur Gegenwart praktisch unverändert geblieben.¹⁶⁾

Der Entwicklungsgang der deutschen öffentlichen Elektrizitätsversorgung ist maßgeblich durch das Entwicklungstempo der Elektrizitätsindustrie bestimmt worden. Einerseits waren es die Ressentiments der älteren Gaswirtschaft, namentlich der kommunalen Gaswerke, welche durch die Fortschritte der Elektrizitätswirtschaft rückläufige Wirtschaftsergebnisse befürchteten und somit dem allgemeinen Elektrizitätswesen negativ gegenüberstanden, andererseits waren es wieder die umwälzenden elektrotechnischen Fortschritte, die den strukturellen Aufbau und den Umfang der öffentlichen Elektrizitätsversorgung innerhalb der einzelnen Zeitabschnitte beeinflußt und geformt haben. „Durch die Weiterentwick-

¹⁵⁾ Vergl. Gustav Klingenberg, „Richtlinien für den Bau großer Elektrizitätswerke mit Dampfbetrieb“, ETZ 1912, Heft 29.

¹⁶⁾ Auf eine spezielle Abhandlung technischer und wirtschaftlicher Einzelheiten zur Charakterisierung dieses Zeitabschnitts muß, um Überschneidungen mit anderen Kapiteln zu vermeiden, an dieser Stelle verzichtet werden.

lung und Vervollkommnung der technischen Voraussetzungen ist heute eine Entwicklungsstufe erreicht, die nahezu keine technischen Schwierigkeiten mehr kennt und somit wirtschaftlichen Betrachtungen größten Spielraum läßt.“¹⁷⁾

3. Die Organisation der deutschen Elektrizitätswirtschaft

Eine Untersuchung der strukturellen Zusammenhänge der deutschen öffentlichen Elektrizitätsversorgung und deren Wandlung auf Grund technischer und wirtschaftlicher Veränderungen führt uns auf das Gebiet der Organisationsformen der deutschen Elektrizitätsindustrie.

Die Organisation der deutschen Elektrizitätswirtschaft nahm mit der Gründung der Deutschen Edison-Gesellschaft (1883) der späteren Allgemeinen Deutschen Elektrizitätsgesellschaft (AEG), Berlin ihren Ursprung. Weitere bedeutende Unternehmen etablierten sich in der Folge, besonders aber nach den eindrucksvollen elektrotechnischen Demonstrationen auf der Frankfurter Ausstellung 1891. Als Grundvoraussetzung einer wirtschaftlichen Existenz der deutschen Elektrizitätswirtschaft und einer kontinuierlichen Entwicklung war in erster Linie erforderlich, daß zunächst ein Markt für die industrielle Produktion elektrowirtschaftlicher Güter geschaffen wurde; dies war aber nur auf dem Umwege über eine Förderung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung und einer Steigerung des Allgemeininteresses an der Elektrizität selbst zu erreichen. Infolgedessen sah sich die junge deutsche Elektrizitätsindustrie zunächst vor die Aufgabe gestellt, die Voraussetzungen ihres industriellen Absatzes zu schaffen, d. h. mit anderen Worten, aus eigener Initiative Elektrizitätswerke zu erstellen und zu betreiben. Ende der achtziger Jahre war aber die elektrowirtschaftliche Betätigung in wirtschaftlichem Sinne noch ein ausgesprochenes Wagnis, zumal einerseits zunächst eine allgemeine Antipathie gegen alles Neue und Moderne zu überwinden war, und andererseits die Möglichkeiten einer Nutzung der elektrischen Energie für Kraftwerke noch völlig fehlten. Der privaten Unternehmerinitiative ist es zu verdanken, daß die elektrische Energie in einer relativ kurzen Zeitspanne trotz anfänglicher Rückschläge das Vertrauen der interessierten Kreise gewinnen konnte. In diesem Zusammenhang ist auf die Gründung der Städtischen Elektrizitätswerke Berlin hinzuweisen, die schon im Jahre 1884 als „Tochterunternehmen“ der Deutschen Edison-Gesellschaft ins Leben gerufen wurde.

Die privaten elektrizitätswirtschaftlichen Unternehmungen, die nach außen hin in der Rechtsform von Aktiengesellschaften oder Gesellschaften mit beschränkter Haftung in Erscheinung traten, konnten in der weiteren Folge ihrer Betätigung, insbesondere aber nach dem Aufkommen der zentralen örtlichen Elektrizitätsversorgung eine führende Position innerhalb der Gesamtwirtschaft beziehen, wogegen die Kommunen oder andere öffentliche Körperschaften auf dem Gebiet einer öffentlichen Elektrizitätsversorgung eine auffallende Zurückhaltung übten. Die Gründe, die hierfür maßgebend waren, wurden bereits an anderer Stelle dargelegt.¹⁸⁾ Erste Ansätze einer Betätigung der Kommunen auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung waren in den Städten Lübeck (1886), in Frankfurt, Aachen, Hannover und Barmen-Elberfeld festzustellen, wo örtliche Elektrizitätswerke in kommunaler Regie erbaut worden sind. Der Betrieb

17) Zit. H. L. Ziegler, „Die Elektrizitätswirtschaft in Deutschland“, Diss. Königsberg 1938, S. 12.

18) Vergl. hierzu S. 58.

dieser Werke wurde jedoch in den meisten Fällen privaten Gesellschaften mit langjährigen Konzessionen überlassen.

Die einzelnen Formen der elektrizitätswirtschaftlichen Organisationen waren in der nun folgenden elektrowirtschaftlichen Aufbauphase bestimmten Veränderungen unterworfen. Diese Veränderungen basierten im wesentlichen auf Erwägungen speziell innerbetrieblicher Natur, besonders aber auf den wirtschaftlichen Fragen, die mit einer zukünftigen Kapitalbeschaffung im Zusammenhang standen. Ausschlaggebend für die weitgehende organisatorische Neuorientierung der gesamten Elektrizitätswirtschaft waren in erster Linie die auf der Frankfurter Ausstellung demonstrierten elektrotechnischen Möglichkeiten, die nunmehr eine rasche und umfassende Ausbreitung der Elektrizität in weitaus größeren Dimensionen wie bisher in Aussicht stellten. Die bisher anzutreffende enge betriebsinterne Verbindung der Elektroindustrie mit der Elektrizitätserzeugung (E-Werke), die ausschließlich im Sinne einer absoluten Sicherung und Monopolisierung des industriellen Absatzes aufgenommen wurde, konnte infolge des stark angewachsenen Kapitalbedarfs für die unumgänglichen Erweiterungen der Erzeugungskapazitäten und Leitungssysteme auf die Dauer nicht beibehalten werden. Aus diesen Gründen und Erwägungen ist es zu erklären, daß sich in der folgenden elektrizitätswirtschaftlichen Aufbauphase große Finanzierungs- und Betriebsgesellschaften bestimmten elektroindustriellen Unternehmungen angegliederten, die nun ihrerseits durch großzügige Investitionen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung eine rasche und kontinuierliche Ausbreitung eröffneten. „Die Elektroindustrie, insbesondere die AEG, errichtete mit eigenen Mitteln zahlreiche Elektrizitätserzeugungsstationen, die nach der Inbetriebsetzung selbständigen Gesellschaften überlassen wurden, um das Kapital für neue Unternehmen frei zu machen. „Mutter- und Tochtergesellschaften waren nicht durch dauernde unlösbare Aktienverkopplung oder durch das Festhalten an der Dreiviertelmajorität des Aktienkapitals verbunden; es bestand vielmehr eine innere Bindung trotz kleiner Aktienbeträge durch die Einrichtung der Aufsichtsräte.“¹⁹⁾

Nachdem von Seiten der Privatwirtschaft die öffentliche Elektrizitätsversorgung zu einem lebenswichtigen Faktor für alle Konsumentenschichten ausgebaut worden war, dessen wirtschaftliche Stabilität und Rentabilität für die Zukunft außer Frage stand, setzte nunmehr auch eine verstärkte Aktivität der Kommunen und anderer öffentlicher Körperschaften auf diesem Gebiet ein. Nicht zuletzt waren auch wirtschaftspolitische und soziale Gesichtspunkte Ursache, die die Kommunen dazu bewogen haben, gewissen Auswüchsen, wie z. B. bestimmten Monopoltendenzen und Tarifgestaltungen durch die eigene elektrowirtschaftliche Betätigung entgegenzuwirken.

Die weiteren Ausgestaltungen der Organisationsformen der öffentlichen Elektrizitätsversorgungswirtschaft in den folgenden Jahren nach der Jahrhundertwende erfolgte auf Grund neuer elektrotechnischer Erkenntnisse und in Anpassung an die hieraus resultierenden wirtschaftlichen Notwendigkeiten und Erfordernisse. Der zunehmende Zug zur Zentralisation der Elektrizitätserzeugung auf thermischer Basis direkt auf den Rohstoffquellen (Stein- und Braunkohle) oder in deren unmittelbarer Nähe führte zur Bildung von gemischtwirtschaftlichen Unternehmungen. Auf dieser Basis fanden sich Privatunternehmer und öffentliche

19) K. Friese, „Die Organisationsformen der deutschen Elektrizitätswirtschaft, ihre Entwicklung und ihr Zusammenhang mit den Stromtarifen“. Diss. Köln 1930, S. 17.

Körperschaften zu gemeinsamer Arbeit im Sinne und im Dienst der öffentlichen Elektrizitätsversorgung zusammen.²⁰⁾ Wesentliche Vorzüge dieser neuen Organisationsform waren vor allem darin zu erkennen, daß infolge der Mitarbeit öffentlicher Körperschaften die Problematik hinsichtlich der Finanzierung und des Betriebs größerer EVU sehr viel rascher gelöst, und ferner auch die sonst so schwierigen Rechtsfragen in Bezug auf Konzessionierung, wegerechtliche Erlaubnis oder einer Benutzung von Staats- und Gemeindeeigentum nunmehr im beiderseitigen Interesse geregelt werden konnten. Als repräsentativste und bedeutendste Unternehmung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung wurde die Rheinisch-Westfälische Elektrizitäts-AG, Essen (RWE) im Jahre 1898 auf der Basis einer gemischtwirtschaftlichen Unternehmung unter Mitwirkung des Großindustriellen Hugo Stinnes gegründet.²¹⁾

Die Bestrebungen der Überlandzentralen, die wirtschaftlichen Vorzüge der Elektrizität auch weniger dicht besiedelten Gebieten, vor allem aber der Landwirtschaft dienstbar zu machen, führten in demselben Zeitraum zur Ausbildung einer weiteren Organisationsform der öffentlichen Elektrizitätsversorgungswirtschaft, der Elektrizitätsgenossenschaften.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Arbeit eine lückenlose und umfassende Darstellung der elektrizitätswirtschaftlichen Organisationsformen vorzunehmen.²²⁾ Aus diesem Grunde soll daher im Folgenden nur noch auf die wesentlichsten Gesichtspunkte in bezug auf die weitere Ausgestaltung der Organisation innerhalb der öffentlichen Elektrizitätsversorgungswirtschaft eingegangen werden.

Im Verlauf der weiteren Fortentwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung ist nunmehr die zunehmende Tendenz einer staatlichen Einflußnahme auf Reichs- und Länderebene zu verzeichnen. Gesetzliche Regelungen des Deutschen Reiches in bezug auf die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in den ersten Aufbauphasen bestanden nicht. Von Seiten des Deutschen Reiches war lediglich das Gesetz vom 1. Juni 1898 über die elektrischen Maßeinheiten, und das Gesetz vom 9. April 1900 über Strafbestimmungen für den Entzug von elektrischer Arbeit erlassen worden. Ein weiteres Gesetz über die Besteuerung der Leuchtmittel (Glühlampen, Bogenlampen usw.) trat am 1. Oktober 1909 in Kraft. Gesetzliche Handhaben der Länder bestanden auf Grund des Gesetzes über die Gewerbeordnung vom 10. November 1871. Dieses Gesetz nahm nicht direkt Bezug betreffs der Erzeugung von elektrischer Energie, sondern es machte den Betrieb von Wasserkraftanlagen und Dampfkesseln von einer behördlichen Genehmigung abhängig. Der Weltkrieg von 1914 und die darauf folgende Nachkriegszeit brachte eine weitere staatliche Einflußnahme, Betriebswirtschaftsrecht, Preisrecht und darüberhinaus das Gesetz (1919) zur allgemeinen Sozialisierung mit sich;²³⁾ durch diese Maßnahmen wurden jedoch keine neuen Organisationsformen begründet.

²⁰⁾ Vergl. S. 24.

²¹⁾ Vergl. hierzu: C. J. Asriel. „Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG Essen (RWE), ein Beitrag zur Erforschung der modernen Elektrizitätswirtschaft“, Zürich 1930.

²²⁾ Spezielle Einzelheiten sind zu entnehmen: K. Frieße, Diss. Köln, 1930, a. a. O.
Desgl. Passow, „Die gemischtprivaten und öffentlichen Unternehmungen auf dem Gebiete der Elektrizitätswerke usw.“, Jena 1912.
Desgl. „20 Jahre genossenschaftliche Elektrizitätswirtschaft“, herausgegeben von der Landeselektrizität GmbH, Halle, 1927.

²³⁾ Siehe Grunenberg, „Die staatlichen Eingriffe in die deutsche öffentliche Elektrizitätswirtschaft“, München 1922.
Desgl. Klingenberg, „Staatliche Elektrizitätsfürsorge“, Berlin 1919.

Die Weiterverfolgung der organisatorischen Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung der Nachkriegsjahre und der folgenden Jahre nach der Inflation von 1923 namentlich auf kommunaler Ebene läßt zwei völlig neue Organisationsformen erkennen, die allgemein als Königsberger und Leipzig-Dresdener System bezeichnet werden.²⁴⁾ Die Ursachen, die hauptsächlich im Bereiche der Kommunen diese beiden Organisationsformen zur Anwendung gebracht haben, waren in erster Linie verwaltungspolitischer und finanzieller Natur. Durch den Wegfall eines beträchtlichen Teils der Finanzhoheit der Gemeinden und des sich hieraus ergebenden Ausfalles an Steuerquellen sahen sich die Kommunen nunmehr veranlaßt, ihre städtischen Versorgungsbetriebe, die durchweg in der Form des reinen städtischen Regiebetriebes organisiert waren, zur Intensivierung ihrer Wirtschaftlichkeit in neue Organisationsformen zu kleiden.

Die rechtlichen Grundlagen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung der Gegenwart beruhen im wesentlichen auf dem Gesetz zur Förderung der Energiewirtschaft vom 13. Dezember 1935 (Energiewirtschaftsgesetz). Dieses Gesetz ist mit den nach seinem Erlaß vorgenommenen Änderungen und Durchführungsbestimmungen formell noch in Kraft und kommt auch noch rechts- und verwaltungstechnisch in Anwendung. Es bildet auch heute noch die Rechtsgrundlage für den Inhalt und den Umfang der Aufsicht über die Energiewirtschaft, wie sie von den Organen des Staates ausgeübt wird. Dieses Gesetz hat in der methodischen Betrachtung einiger seiner Grundgedanken in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Wandlung durchgemacht, die vor allem für die zu erwartenden Arbeiten des Gesetzgebers für ein neues deutsches, von einer freien und demokratischen Legislative zu schaffendes Energiewirtschaftsgesetz von entscheidender Bedeutung sein wird.

Die Bedeutung des Energiewirtschaftsgesetzes von 1935 und die der Elektrizitätswirtschaft gestellten Aufgaben und Pflichten sind in dem Vorspruch zum Energiewirtschaftsgesetz klar umrissen.²⁵⁾ ^{25*)}

„Um die Energiewirtschaft als wichtige Grundlage des wirtschaftlichen und sozialen Lebens im Zusammenhang aller beteiligten Kräfte der Wirtschaft und der öffentlichen Gebietskörperschaften einheitlich zu führen und im Interesse des Gemeinwohls die Energiearten wirtschaftlich einzusetzen, den notwendigen öffentlichen Einfluß in allen Angelegenheiten der Energieversorgung zu sichern, volkswirtschaftlich schädliche Auswirkungen des Wettbewerbs zu verhindern, einen zweckmäßigen Ausgleich durch die Verbundwirtschaft zu fördern und durch all dies die Energieversorgung so sicher und billig wie möglich zu gestalten...“

Die wichtigsten, während des nationalsozialistischen Regimes codifizierten Bestimmungen des Energiewirtschaftsgesetzes werden im folgenden wörtlich zitiert:²⁶⁾

§ 3 Der Reichswirtschaftsminister kann von den Energieversorgungsunternehmen jede Auskunft verlangen, soweit der Zweck dieses Gesetzes es erfordert.

24) Siehe auch auf S. 23 „Die Organisationsformen öffentlicher Unternehmungen.“

25) Eiser - Riederer, „Energiewirtschaftsrecht“, München 1954.

25*) Nach Art. III Nr. 6 Militärregierungsgesetz 1 dürfen nationalsozialistische Gesetzesvorsprüche ebenso wie nationalsozialistische Gesetzesbegründungen und Äußerungen früherer Sachbearbeiter der Gesetzesentwürfe sowie Auslassungen von führenden Persönlichkeiten zu Gesetzen für deren Auslegung nicht mehr herangezogen werden. Die überholten Bestimmungen des Energ. Gesetzes von 1935 sind in den neueren Gesetzestexten durch Kursivdruck gekennzeichnet.

26) Gesetz zur Förderung der Energiewirtschaft aus dem Reichsgesetzblatt Teil I 1935.

- § 4 Die EVU sind verpflichtet, vor dem Bau, der Erzeugung oder Stilllegung von Energieanlagen dem Reichswirtschaftsminister Anzeige zu erstatten.
- § 6 Versorgt ein EVU ein bestimmtes Gebiet, so ist es verpflichtet, allgemeine Bedingungen und allgemeine Tarife öffentlich bekannt zu geben und zu diesen Bedingungen und Tarifen jedermann an sein Versorgungsnetz anzuschließen.

Charakteristisch für die Entstehungszeit des Energiewirtschaftsgesetzes ist die Fassung des § 1 und des darin verankerten monokratischen Prinzips, nach dem die Energieaufsicht ausschließlich durch eine ministerielle Zentralinstanz ausgeübt wird, ohne daß ein Rechtsmittelverfahren vorgesehen ist.²⁷⁾

Am 10. Juni 1949 wurde das Gesetz über Notmaßnahmen auf dem Gebiet der Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energienotgesetz) erlassen.²⁸⁾ Ziel dieses Gesetzes ist die bestmögliche Ausnutzung der vorhandenen Erzeugungskapazitäten durch zweckentsprechenden Einsatz und geeignete technische und wirtschaftliche Zusammenarbeit der Werke und damit die Deckung des volkswirtschaftlich vordringlichen Bedarfs. Das Gesetz enthält zunächst eine Reihe von Organisationsvorschriften bzw. die Ermächtigung, solche zu erlassen, und bringt neben der erforderlichen Befreiung von Vorschriften des Energiewirtschaftsgesetzes von 1935 und neben Strafnormen einschneidende Bestimmungen zur Regelung der Lastverteilung.²⁹⁾

Nach der Konstituierung der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1949 wurde dieses Energieordnungsgesetz als Bundesgesetz mit einer befristeten Laufzeit übernommen.

a) *Die Organisationsformen öffentlicher Unternehmungen*

Die Organisationsform einer wirtschaftlichen Unternehmung wird nicht durch ihre Rechtsform, sondern durch die spezielle Eigenart ihres tatsächlichen ökonomischen Aufbaues bestimmt.³⁰⁾ Im Anschluß an das vorstehende Kapitel wird im folgenden versucht, einen kurzen Überblick über die verschiedenen möglichen Organisationsformen der öffentlichen Unternehmungen zu geben.

1. *Die unselbständige öffentliche Unternehmung*

(Die reine Form des Regiebetriebes)

Die Organisationsform des reinen Regiebetriebes wird dadurch charakterisiert, daß die betreffende öffentliche Unternehmung voll und ganz in den Verwaltungsmechanismus der Gemeinde eingegliedert ist. Die Regieunternehmung ist somit ein Bestandteil der allgemeinen Kommunalverwaltung. Die Regieunternehmung ist als Folge einer allgemeinen Abkehr von der älteren Wirtschaftsauffassung des Manchester-Liberalismus, welcher die wirtschaftliche Tätigkeit öffentlicher Körperschaften in engen Grenzen zu halten sucht, etwa um die Jahrhundertwende entstanden. Lord Avebury, ein entschiedener Gegner dieser Organisationsform,

27) Referat Kohl in „Ordnungsprobleme der Energiewirtschaft“, Heft 4, München 1951, S. 49.

28) Gesetzblatt für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet (Bizone) 1949, 87.

29) Eiser-Riederer, a. a. O.

30) M. Lohmann, „Morphologie der öffentlichen Unternehmung“, in Schriften des Vereines für Sozialpolitik Bd. 176, I.

argumentiert in fünf Punkten, daß diese Form u. a. zu einer Verlustwirtschaft und besonders aber zum Nachteil der Allgemeinheit führen müsse. Ferner wird daraufhingewiesen, daß außerdem die im kommunalen Besitz befindlichen Elektrizitätswerke den technischen Fortschritt behindern und zudem unter Umständen in Arbeitskämpfe verwickelt würden.³¹⁾

Wenn man die reine Regieunternehmung trotz der nachgesagten Mängel auch in der modernen Elektrizitätswirtschaft antrifft, dann nur deshalb, weil man durch sie die öffentlichen Interessen am besten gewahrt sieht.³²⁾

2. Die selbständige öffentliche Unternehmung

Die zweite Organisationsform stellt eine Art verbesserten Regiebetrieb dar. Dieser Betrieb wird allerdings im öffentlichen Haushaltsplan als getrenntes Vermögen geführt und als selbständiges wirtschaftliches Unternehmen nach kaufmännischen Grundsätzen für Rechnung des Staates, der Stadt oder Gemeinde betrieben.

3. Die öffentliche Unternehmung in Privatrechtsform

Bei staatlichen oder kommunalen Betrieben in der privaten Rechtsform der AG oder GmbH. wird der Betrieb formell vollständig aus der öffentlichen Verwaltung herausgelöst und zur selbständigen Rechtspersönlichkeit gemacht. Dabei können wiederum zwei von einander abweichende Formen unterschieden werden:

a) Betriebsgesellschaften mit rein öffentlichem Kapital, wobei die betreffende Gesellschaft lediglich mit dem Betrieb beauftragt wird, während der Betrieb als solcher Eigentum des Staates oder der Kommune verbleibt. Diese Organisationsform trägt die Bezeichnung „Königsberger System“. Eine andere Form, das „Leipzig-Dresdener System“, arbeitet auf öffentlich-rechtlicher Grundlage und mit ortsstatuarischer Verselbständigung der Werkekommission, wobei Verwaltung und Verantwortung den einzelnen Werksdirektionen übertragen sind.³³⁾

b) Die Eigentumsgesellschaft.

Hier werden der neu gegründeten Gesellschaft der Betrieb und das Eigentum des Werkes übertragen.³⁴⁾

31) Vergl. Lord Avebury, „Staat und Stadt als Betriebsunternehmer“, Berlin, 1909, S. 5.

„Der Betrieb geschäftlicher Unternehmungen seitens der Stadtverwaltungen ist hauptsächlich aus fünf Gründen nicht wünschenswert:

Erstens haben unsere Stadtverwaltungen genug, wenn nicht übergenug gesetzliche Funktionen und Pflichten, die ihre ganze Energie in Anspruch nehmen und alle ihre Zeit ausfüllen.

Zweitens ist damit eine ungeheure Zunahme der städtischen Schuldenlast verbunden gewesen und wird immer mehr damit verbunden sein.

Drittens werden die Stadtverwaltungen dadurch in Arbeitskämpfe verwickelt.

Viertens wird es, da dort nicht derselbe Antrieb zur Sparsamkeit und Aufmerksamkeit vorhanden ist, sehr wahrscheinlich, um nicht zu sagen gewiß sein, daß eines von zwei Dingen geschehen wird: entweder entsteht ein Verlust oder doch ein größerer Aufwand. Die arbeitenden Klassen werden natürlich am meisten darunter leiden.

Fünftens ist es ein ernstliches Hemmnis des Fortschritts und der Entdeckungen.“ Zitatende.

32) H. Hoffmann, „Die Organisationsformen der reinen Verwaltungsunternehmung“, i. Schr. d. V. f. Soz. Pol. Bd. 176.

33) Vergl. K. Friese a. a. O. S. 32

34) Fritz Elsaß, „Die deutsche Gaswirtschaft, Moderne Organisationsformen der öffentlichen Unternehmung“ i. Schr. d. V. f. Soz. Pol. Bd. 176 II.

4. Die gemischtwirtschaftliche Unternehmung

Unter einer gemischtwirtschaftlichen Unternehmung ist eine solche Unternehmung zu verstehen, die ihren Gesellschaftszweck nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen, aber unter voller Wahrung der betroffenen öffentlichen Interessen erfüllt, wobei das gemischtwirtschaftliche Moment seinen Ausdruck in der Zwecksetzung dadurch findet, daß das kapitalistische Ertragsstreben durch soziale Momente ergänzt wird.³⁵⁾ Bei dieser Unternehmungsform ist außer öffentlichem Kapital auch privates Kapital beteiligt. Hier muß jedoch noch zwischen Unternehmungen mit je 50 % privater oder öffentlich-rechtlicher Beteiligung unterschieden werden..

Die Reihenfolge in der Zusammenstellung der einzelnen Unternehmungsformen erfolgte unter der Berücksichtigung des Annäherungsmaßes an die Selbständigkeit der privaten Unternehmungsform. Die Form des reinen Regiebetriebes ist durch ihre Bindung an die Verfassungsgesetze von Staat, Städten und Gemeinden charakterisiert. Ihre ökonomische Eigenart ist durch die wirtschaftliche und finanzielle Eingliederung in den allgemeinen öffentlichen Verwaltungsmechanismus bedingt.

Das Wesen der unselbständigen öffentlichen Unternehmung wird vor allem durch die Einordnung der Betriebsverwaltung in die allgemeine öffentliche Verwaltung bestimmt. Dieses Eingeeordnetsein hat nun zur Folge, daß die gesamten Betriebsfunktionen, wichtige Entschlüsse usw. an den Instanzenweg der öffentlichen Verwaltung gebunden sind. Auch die interne Betriebsgestaltung erfährt in dieser Organisationsform eine Assimilation an die Arbeitsmethoden der öffentlichen Verwaltung.

Die Betrachtung der unselbständigen öffentlichen Unternehmung vom Standpunkt der wirtschaftlichen Organisation zeigt nicht gerade sehr günstige Perspektiven, da dieser Typus von der Schwerfälligkeit der Verwaltungsbürokratie beherrscht und nicht sehr beweglich ist. Andererseits ist die Organisationsform der unselbständigen öffentlichen Unternehmung da gerechtfertigt und bevorzugt, wo die Betriebsführung in kommunale und staatliche Bereiche eindringt, wie z. B. die Benutzung von Straßen und Wegen für Gas-, Wasser- und Elektrizitätsleitungen. H. Hoffmann sieht in der obengenannten Organisationsform die öffentlichen Interessen gewissenhaft gewahrt und betrachtet sie als die der öffentlichen Dienstleistung gemäße Unternehmungsform.³⁶⁾

b) Die öffentlichen Versorgungsbetriebe (*Public Utilities*) in den USA

Wenn im Rahmen dieser Arbeit und speziell im Anschluß an das voranstehende Kapitel auf die öffentlichen Versorgungsbetriebe der USA eingegangen wird, so geschieht es, um einen kurzen, allgemeinen Überblick in das Wesen und in die Tätigkeit rein privatwirtschaftlicher Unternehmungen zu gewinnen und dadurch in großen Zügen einen Vergleich mit der eigenen Situation auf diesem Gebiet zu ermöglichen.

In den Vereinigten Staaten wird mit dem Ausdruck *Public Utilities* immer eine wirtschaftliche Betätigung umschrieben, die dem Zwecke dient, allgemein nütz-

³⁵⁾ Entn. C. J. Asriel. „Das RWE AG Essen an der Ruhr, ein Beitrag zur Erforschung der modernen Elektrizitätswirtschaft“, Zürich 1930“, S. 194.

³⁶⁾ H. Hoffmann a. a. O.

liche, d. h. notwendige Bedürfnisse zu erfüllen. Zu den Public Utilities zählen in den USA heute hauptsächlich die ganze Elektrizitäts- und Gaswirtschaft, die Wasserversorgung, der städtische Lokalverkehr und die Schnellnachrichtenverkehrsmittel, allerdings nur soweit sie in privatem Besitz und in privater Verwaltung stehen. Der Begriff „Public Utilities“ wurde in den Vereinigten Staaten geprägt und findet auch dort seine reale Verwendung. Außer in England hat er bis heute in keinem anderen Lande Anklang und Aufnahme gefunden. Interessant ist es festzustellen, daß in der speziellen amerikanischen Literatur keine allgemein anerkannte Definition dieses Begriffes zu finden ist, er wird vielmehr in der verschiedensten Art und Weise interpretiert. Man versteht also schlechthin alles darunter, was irgendwie mit den lokalen Verkehrs- und Versorgungsfragen zusammenhängt. Es ist die Pflicht einer jeden Public Utility, alle die zu bedienen, die Leistungen von ihr verlangen, und sie ohne Unterschied — „without discrimination“ — zu behandeln. Nach Umrath³⁷⁾ werden die Public Utilities von einzelnen oder auch von allen ihren Verpflichtungen befreit, wenn die Ordnung und die öffentliche Sicherheit es erfordern.

Heute zählen zu den Public Utilities Eisenbahnen, lokale städtische Verkehrsmittel, alle Nachrichtenmittel, wie Post, Telegraph, Telephon und Radio, ferner die gesamte Gas-, Wasser- und Elektrizitätsversorgung. Besitzen nun diese einzelnen Wirtschaftszweige gewisse typische Merkmale und Charakteristika, so erfolgt ihre Einordnung unter den Oberbegriff der Public Utilities.

Die nähere Betrachtung der Public Utilities führt über die speziellen Unterscheidungen und der damit verbundenen Abgrenzung von anderen Wirtschaftszweigen zu der Untersuchung nach der Gemeinsamkeit der Elemente der Public Utilities untereinander. So ist z. B. festzustellen, daß bei allen Public Utilities die Tendenz zum Monopol als gemeinsames Element anzutreffen ist. Durch diese Tatsache wird vielfach die Meinung erzeugt, daß man den Begriff Public Utility mit einem natürlichen Monopol identifizieren müsse. Die charakteristische Eigenart aller Public Utilities ist die ausnahmslose räumliche Anlagegebundenheit der Dienstleistungen. Die Verteilung und die Nutzung der Dienstleistungen, sei es auf dem Gebiet der Gas-, Wasser- oder Stromlieferung, kann daher nur in engem Zusammenhang mit der Anlage als solcher erfolgen. Aus diesen technischen Tatbeständen und deren direkten wirtschaftlichen Folgen ist ersichtlich, daß darin schon die Tendenz zum Monopol verankert ist. Konkurrenzproblematisch gesehen ist schon damit eine rein technisch freie Wahl der Nachfrager unmöglich gemacht, da diese gezwungen sind, die in ihren Wohnorten bestehenden Anlagen zu benutzen. Diese Situation ist durchweg auf dem Versorgungssektor in vielen Staaten anzutreffen; die örtlichen Unternehmen besitzen eine fast uneingeschränkte lokale Machtstellung. Bei den anderen Kategorien von Public Utilities, wie z. B. den Schnellnachrichten- und Verkehrsmitteln, ist die Situation anderer Art, da die technischen Möglichkeiten das Auftreten konkurrierender Faktoren erlauben. Die auf diesem Gebiet konkurrierenden Unternehmungen werden jedoch, um allen ihren Teilnehmern Verkehrsbeziehungen zu ermöglichen, dazu gezwungen, gemeinsame und einheitliche Verbindungen zu schaffen.

Im Gegensatz zu der bis jetzt vertretenen uneingeschränkten Monopol Tendenz der Public Utilities kann darauffhingewiesen werden, daß manche Utility-Systems

37) Vergl. Umrath, „Das Recht der gemeinnützigen Betriebe in den USA“. Diss. Heidelberg 1928, S. 133.

keine effektiven Monopole darstellen. Hierbei ist besonders hervorzuheben, daß die Konkurrenz auch bei diesen Zweigen der Wirtschaft besteht und zwar nicht in Form von Substituierung, sondern durch eine direkte Konkurrenz derselben Dienstleistungen innerhalb desselben Ortes. Dieser Tatbestand läßt sich auf dem europäischen Kontinent schwerlich feststellen, ist aber in verschiedenen Städten der USA realisiert. So z. B. besteht in San Francisco eine öffentliche und eine private Straßenbahnunternehmung, die zum Teil auf den selben Straßen in Wettbewerb treten. In Philadelphia und einigen anderen Städten gibt es konkurrierende Telephongesellschaften, die Geschäfte und Private zwingen, Anschlüsse verschiedener Telephongesellschaften zu besitzen. Ferner seien noch an dieser Stelle die zwei New Yorker U-Bahnbetriebe erwähnt, die zum Teil in direktem Wettbewerb miteinander stehen. Die zuletzt angeführten Beispiele sind allerdings nur Ausnahmen und Überreste von Versuchen, das freie Wettbewerbsprinzip analog der übrigen Erwerbswirtschaft auch auf den Gebieten der Public Utilities anzuwenden.

Ein weiteres gemeinsames Moment der Public Utilities ist die Teilnahme und Interventionsmöglichkeit der öffentlichen Körperschaften. Der Betrieb der Public Utilities erfordert weitgehend die Benutzung von öffentlichem Grund und Boden, d. h. von Straßen und Plätzen und bei der Erzeugung von elektrischer Energie die Ausnutzung der öffentlichen Gewässer. Diese Inanspruchnahme öffentlicher und privater Rechte bedingt daher auch eine besondere öffentlich-rechtliche Konzessionserteilung.

Hinsichtlich der Interventionsmöglichkeiten staatlicher Stellen bei den Public Utilities auf dem Gebiete der Preisaufsicht ist folgendes festzustellen: Während bei allen anderen Wirtschaftszweigen die freie Konkurrenz, d. h. Nachfrage und Angebot die Preise reguliert, fehlt bei den Public Utilities dieser natürliche Preisregulator. Um aber die Preisgestaltung dieser Wirtschaftszweige nicht der Willkür einzelner Unternehmer zu überlassen, tritt die öffentliche Aufsicht in Funktion und wirkt regulierend auf die Preise ein. Die Staatsaufsicht ersetzt also gewissermaßen in diesem Falle die Preisregulierungsfunktion der atomistischen Konkurrenz.³⁸⁾ Erste Versuche auf dem Gebiet einer öffentlichen Beaufsichtigung (Public Utility Regulation) wurden von den Städten unternommen. Diese Beaufsichtigung begann etwa in der Mitte des 19. Jahrhunderts und richtete sich in der Hauptsache auf lokale Verkehrsunternehmen, wie Straßenbahn- und Flußfahrunternehmen, welche durch strengere Konzessionsverträge und Standardtarife im Interesse des Allgemeinwohls zu bestimmten Leistungen verpflichtet wurden. Der steile Entwicklungsanstieg der Public Utilities auf allen zu ihnen zählenden Wirtschaftszweigen überstieg allmählich die Beaufsichtigungsmöglichkeiten der Kommunen und Bundesstaaten. Im Laufe der Entwicklung bildete sich allmählich ein zentrales bundesstaatliches Kontrollsystem heraus. Zwei Kommissionen, die „Interstate Commerce Commission“ und die „Federal Power Commission“ beaufsichtigen nun die Verkehrs- und die Energiewirtschaft in den USA.

Die Mannigfaltigkeit der Public Utilities in der Gesamtheit ihrer Aufgaben auf dem Gebiete der öffentlichen Versorgung und des öffentlichen Interesses in den Vereinigten Staaten erlaubt in keiner Weise einen Vergleich mit europäischen Einrichtungen, es sei denn, daß jeder Versorgungssektor einzeln herangezogen würde. Die Ursachen der enormen Expansion privatwirtschaftlicher Initiative

³⁸⁾ Vergl. J. Zwicky, Public Utilities, Diss. Zürich 1933, S. 136 f.

auf allen Gebieten der Public Utilities beruht vor allem auf der uneingeschränkten Laissez-Faire-Politik der USA und in starkem Maße auf der gewollten oder ungewollten Unternehmerfreudigkeit des amerikanischen Staates selbst.

Die im Vorstehenden getroffene Feststellung, daß bei den Public Utilities gewisse Teilnahme- und Interventionsmöglichkeiten seitens der öffentlichen Körperschaften bestehen, läßt erkennen, daß in der Organisationsform der gemischtwirtschaftlichen Unternehmung in Europa bestimmte Annäherungsmomente an die Form der Public Utilities vorhanden sind. F. Haussmann trifft in diesem Zusammenhang u. a. die Feststellung, daß auf die meisten europäischen gemischtwirtschaftlichen Unternehmen, speziell auf dem Sektor der Elektrizitätsversorgungswirtschaft, die für die Public Utilities charakteristischen Merkmale zutreffen: ³⁹⁾

„1. Die Erfüllung vitaler Lebensbedürfnisse,

2. die Monopolmacht oder Monopolgefährlichkeit, welche zusammen eine besondere öffentliche Kontrolle notwendig machen.

In Deutschland wird die Verwandtschaft der sogenannten gemischtwirtschaftlichen Form auf dem Energiegebiet mit dem Public Utility-Gedanken am deutlichsten, wenn man sich den Gesamtaufbau des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE) des größten deutschen Elektrizitätsunternehmens, vergegenwärtigt. ⁴⁰⁾ Vergleicht man allerdings sozusagen den „Machtbereich“ des RWE mit amerikanischen Verhältnissen, die Gesamtumsätze der elektrischen Public Utilities beliefen sich dort schon 1948 auf 4,35 Mrd. Dollar gegenüber dem Jahresumsatz des RWE von 250 Mio. DM, so sind die deutschen Größenverhältnisse immerhin keine so übermäßigen, daß die Mittel der amerikanischen Public Utility-Kontrolle nicht auch auf die deutschen Großkonzerne der elektrischen Erzeugung angewandt werden könnten.“

³⁹⁾ Im Folgenden zitiert: F. Haussmann, „Public Utilities und gemischtwirtschaftliche Unternehmungen in nationaler und internationaler Sicht.“, Bern 1955, S. 53 ff.

⁴⁰⁾ Vergl. hierzu C. J. Asriel, a. a. O.

II. Abschnitt

1. Die Problematik des Standortes auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung.

Im Zuge der technischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung der Elektrizitätserzeugung, die den Übergang von den kleineren örtlichen Erzeugungs- und Versorgungsanlagen zu einer regionalen und überregionalen Groß-Stromerzeugung mit sich brachte, trat auch in der Elektrizitätswirtschaft das Standortproblem in den Vordergrund. Die Standortfrage, die heute auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung mit zu den wichtigsten zählt, ist besonders für die Elektrizitätswirtschaftliche Situation Süddeutschlands und im Sinne dieser Arbeit speziell für das Land Baden (Baden-Württemberg) von besonderem Interesse. Sie beschränkt sich gegenwärtig noch im wesentlichen auf Projekte und Anlagen der thermischen Elektrizitätserzeugung in Baden. Der sich hieraus ergebende umfangreiche Fragenkomplex, inwieweit es technisch-wirtschaftlich gerechtfertigt erscheint, den Standort von Dampfkraftwerken auch in revierfernen Gebieten, wie es z. B. auch auf den Energiebezirk VI (Baden) zutrifft, zu fordern, wurde vor allem durch Marguerre⁴¹⁾ wissenschaftlich untersucht.

Das in der Standortfrage liegende wirtschaftliche Problem des Raumes wurde in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Es geht dabei um die spezielle Frage, welche Lage des Produktionsbetriebes ein Maximum an Wirtschaftlichkeit und Rentabilität der Erzeugung gewährleistet. Während früher der Ort der gewerblichen Produktionsarten ausschließlich empirisch-traditionell bestimmt war, so stehen heute vor allem wirtschaftliche Erwägungen im Vordergrund.

a) Allgemeine Standortbetrachtung

Der Versuch, eine allgemeine Standortlehre aufzustellen und zu begründen, geht auf Heinrich von Thünen (1783 — 1850) zurück. In seinem Werk „Der isolierte Staat“ betrachtet Thünen die Entwicklung der Transportkosten auf die räumliche Verteilung der Landwirtschaft.⁴²⁾ „Indem er (Thünen) dann inmitten des Staates jenes technische Medium der Transportkosten fand, durch dessen Hilfe sich die Verbindung von Erzeugungsort und Marktort, von Erzeugung und Verteilung nicht nur tatsächlich vollzieht, sondern auch wissenschaftlich-abstrakt konstruieren läßt, konnte er allein durchstoßen zu dem Ziel, das alle Individuen notwendig verfehlten, dem Gesetz.“⁴³⁾

Thünens Lehre wurde zunächst weder theoretisch noch geschichtlich verwertet, erst Alfred Weber hat das Standortproblem wieder aufgegriffen und eine dem Hochkapitalismus adäquate Theorie des „Standortes der Industrie“ entwickelt.⁴⁴⁾

41) F. Marguerre, „Verbrauchsorientierte Elektrizitätswirtschaft“, Zeitschrift VDEW Bd. 50 (1951) Heft 12, S. 345 — 354.

42) Hv. Thünen, „Der Isolierte Staat“ in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Rostock 1926/53, 2. Teil, I. Abt.

43) Zit. nach E. Salin, „Geschichte der Volkswirtschaftslehre“, Bern 1952, 4. Aufl., S. 134.

44) E. Salin, a. a. O., S. 136.

So finden wir bei Alfred Weber eine rein gedankemäßige Auflösung der Standortverhältnisse durch eine isolierende Betrachtung der Kausalzusammenhänge in Form einer mathematischen Darstellung.⁴⁵⁾ Jeder isolierte industrielle Produktionsprozeß hat drei Elemente, durch die er notwendig mit der Fläche verbunden ist: den Konsumort, die Material- bzw. Kraftstofflager und den Arbeitsort. Konsum- und Materialort (bzw. Kraftstofflager) bilden geometrisch betrachtet seine Standortfigur, in Beziehung zu der sich das dritte Element, der Arbeitsplatz, d. h. der Standort, irgendwie orientiert.⁴⁶⁾

Auch Palander⁴⁷⁾ legt seinen Untersuchungen über die Standortfrage die mathematische Methode zu Grunde, um unter Berücksichtigung der Transport- und Erzeugungskostendifferenzen den Erzeugungsort mit den niedrigsten durchschnittlichen Gesamtkosten bei gegebener Nachfrage zu ermitteln.

Unter Voranstellung des Prinzips der Gewinnmaximierung bezeichnet Lösch⁴⁸⁾ den Standort als den Ort größtmöglichen Normalgewinnes. Die Bestimmung dieses Standortes, so argumentiert Lösch, sei weniger im Wege einer exakt wissenschaftlichen Methode möglich, als vielmehr durch eine praktische Lösung, die sich aus den Verhältnissen des Einzelfalles ergibt.

Predöhl⁴⁹⁾ vergleicht das Standortproblem, indem er dieses im Wege des Substitutionsprinzips in die Preistheorie einzubauen versucht, mit dem Problem der Verteilung der Produktionsmittelgruppen.

Übertragen wir die wissenschaftlichen Ergebnisse der Standortforschung in die Praxis, so lassen sich mit Hilfe der einzelnen Standortfaktoren auf mathematischem Wege gewisse Kostenvorteile errechnen, die für die wirtschaftliche Orientierung eines industriellen Betriebes bezüglich seiner Standortwahl bedeutsam sind. Im wesentlichen sind für eine Standortwahl die Transportkosten, Rohstoff-, Kraftstoff- und Arbeitskosten ausschlaggebend. Demgemäß wird ein Standort immer nur da in Frage kommen, wo die Summe der durch die Produktion und den Absatz entstehenden Transportkosten am geringsten ist. Dabei muß aber der jeweilige Charakter eines Betriebes, möge er konsum- oder absatzorientiert sein, eine Berücksichtigung erfahren. Neben den Transportkosten und anderen Kostenarten sind ferner die Arbeitskosten von Bedeutung; sie werden maßgebend von der Qualität und der Anzahl der Arbeitskräfte beeinflusst. Außer dieser Berücksichtigung der für eine Standortwahl wichtigen Faktoren ist fernerhin die Einbeziehung eines vorausschauenden Moments im Sinne einer zukünftig zu erwartenden Wirtschaftsentwicklung unerläßlich. Auch ein noch so günstiger Standort kann durch grundlegende Veränderungen bestimmter Voraussetzungen seine Bedeutung verlieren.⁵⁰⁾

45) Alfred Weber, „Über den Standort der Industrien“, I. Teil, 2. Aufl., Tübingen 1922.

46) Alfred Weber, „Industrielle Standortlehre“ i. Grundriß der Sozialökonomik, Abt. VI, Tübingen 1914.

47) T. Palander, „Beiträge zur Standorttheorie“, III. Teil, Entwurf einer Standorttheorie, Diss. Upsala 1935, S. 272 f.

48) A. Lösch, „Die räumliche Ordnung der Wirtschaft“, 2. Aufl., Jena 1944.

49) A. Predöhl, „Das Standortproblem“, Weltw. Archiv Bd. 1925.

50) Die Einbeziehung sogenannter vorausschauender Faktoren bei der Standortwahl gilt vor allem für die kapitalintensive Energiewirtschaft, speziell aber für die absatzorientierten Großkraftwerke, da gerade bei Betrieben solcher Art das Ausmaß des zu erwartenden zukünftigen Energiebedarfes exakt bemessen werden muß, um eine wirtschaftliche Betriebsweise zu sichern.

b) Standortfaktoren der Elektrizitätswirtschaft

Verfolgen wir die historische und technische Entwicklung der Elektrizitätserzeugung in Deutschland, so trat das Standortproblem vor allem in der Zeit nach dem ersten Weltkrieg in den Vordergrund. Zu diesem Zeitpunkt waren die hauptsächlich um die Jahrhundertwende, erbauten Orts- und Überlandzentralen nicht mehr in der Lage, den stark angestiegenen Elektrizitätsbedarf zu decken. Ein Ausbau von Groß-Energieerzeugungsanlagen direkt auf den Fundorten der Kohle erschien unerlässlich; die hierbei in Wegfall kommenden Transportkosten der Kohle sollten den Betrieb solcher Zechen- und Grubenkraftwerke außerordentlich wirtschaftlich gestalten, wodurch man dann auch mittels günstiger Tarifangebote breitere Konsumentenschichten anzusprechen erhoffte. Betrachten wir nun die Entwicklung der Groß-Energieerzeugung in diesem Zusammenhang, so ist die standortbildende Wirkung des Rohstoffes Kohle offensichtlich. Mit der Errichtung rohstofforientierter Kraftwerke, besonders in den Kohlenrevieren des Rheinlandes ist der Name Bernhard Goldenberg⁵¹⁾ auf das engste verknüpft.

Braunkohlekraftwerke beziehen im Gegensatz zu allen anderen auf kalorischer Basis arbeitenden Kraftwerken eine ausschließlich rohstofforientierte Standortposition. Der Heizwert der Braunkohle beträgt im Rohzustand nur einen Bruchteil des Heizwertes der Steinkohle, was eine wirtschaftliche Transportunfähigkeit der Braunkohle als Energieträger bedeutet.

Die größten Braunkohlelagerstätten ziehen sich zwischen den Hauptlagerstätten der Steinkohle, dem Ruhrgebiet und dem Oberschlesischen Revier, in einem breiten Gürtel quer durch Mitteldeutschland. Von besonderer Bedeutung für die Elektrizitätserzeugung Westdeutschlands sind die niederrheinischen Braunkohlenbezirke westlich von Köln, sowie die erheblich bedeutenderen Reviere Mitteldeutschlands, welche in umfangreichem Tagebau ausgebeutet werden.

Die ersten Ansätze einer Heranziehung der Braunkohle zur Elektrizitätserzeugung fallen in die Jahre 1911/13. Nachdem Goldenberg sich davon überzeugt hatte, daß eine Spannung von 100 000 Volt für die wirtschaftliche Weiterleitung von elektrischer Energie praktisch verwendbar sei, entwarf er Pläne für ein großes E-Werk, das er „Vorgebirgszentrale“ nannte, und das später zu seinem Gedächtnis Goldenbergwerk genannt wurde. Dieses Werk sollte unmittelbar auf die Braunkohle der Roddergrube AG (Zeche Vereinigte Ville) in Knappsack bei Köln gelegt werden.⁵²⁾

In bezug auf die Standortfrage nehmen Wasserkraftwerke, Braun- und Steinkohlenkraftwerke infolge der grundlegenden materiellen Verschiedenheiten der Energieträger jeweils gesonderte Positionen ein. Wasserkraftwerke sind in ihrem Standort an die natürlichen Vorkommen von Wasserkraften gebunden, woraus sich eine räumliche Verteilung der Wasserkraftwerke ableitet. Die Standortfaktoren, die bei Wasserkraftwerken Wirksamkeit erlangen, beziehen sich außer den Stromtransportkosten weiterhin auf die Konsumfrage und die jeweilige Größe der auszubauenden Wasserkraft. Steinkohlenkraftwerke dagegen sind — dank des hohen Heizwertes der Steinkohle — unabhängig vom Ort der Kohlenförderung und können praktisch an allen Bedarfsschwerpunkten errichtet werden.

⁵¹⁾ Vergl. C. J. Asriel, a. a. O. S. 23.

Ing. Bernhard Goldenberg war seit 1904 Vorstandsmitglied des RWE.

⁵²⁾ Vergl. C. J. Asriel, a. a. O. S. 23.

Mit dem Fragenkomplex der nuclearen Energie und deren praktischer Verwendung innerhalb der Elektrizitätswirtschaft wird im Hinblick auf die traditionellen Standortfaktoren der herkömmlichen Elektrizitätserzeugung eine neue Situation geschaffen. Kaussmann⁵³⁾ stellt in diesem Zusammenhang fest, daß in dem Augenblick, in dem Atomkraftwerke wettbewerbsfähig sind, die bisher gültigen Standortfaktoren verändert werden. In Wegfall kommen die Bindungen an den Lagerort der Rohenergie und somit auch die Transportkostenfrage, soweit sie nicht Energietransportkosten über große Entfernungen betrifft.

Die Standortfrage von Atomkraftwerken selbst wird heute noch maßgeblich von Sicherheitsüberlegungen beeinflusst. „Die Plätze einiger geplanter Atomkraftwerke in England und den Vereinigten Staaten berechneten zu der Annahme, daß es für den breiten Einsatz von Atomkraftwerken nicht mehr erforderlich sein wird, ein mehr oder minder großes unbewohntes Gebiet zu wählen oder zu schaffen.“⁵⁴⁾ Auch in dem Bericht von Armand, Etzel und Giordani für EURATOM wird bezüglich der Standortwahl für Atomkraftwerke die Sicherheit als wichtigster Einzelfaktor herausgestellt. „Angesichts unseres heutigen Erfahrungsmangels sind die Bestrebungen, Sicherheitszonen zu schaffen (ca. 800 m im Umkreis um das Kraftwerk) oder — gegebenenfalls zusätzlich — Spezialschutzgehäuse für Reaktoren vorzusehen sowie Anlagen in angemessener Entfernung von bewohnten Gebieten zu errichten, nur zu verständlich.“⁵⁵⁾ Zur Standortfrage selbst, bieten die geringen Transportkosten für Kernbrennstoffe hinsichtlich der geographischen Lastverteilung der Leitungsnetze und anderer Versorgungswerte eine wesentlich günstigere Standortwahl für Atomkraftwerke als für klassische Kraftwerke.“⁵⁶⁾ Aber auch hier entstehen gewisse technische Probleme, die sich im wesentlichen auf die Festigkeit des zu überbauenden Geländes und auf das Vorhandensein sehr guter Kühlwasser-verhältnisse beschränken.

In der Zwischenzeit bis zum Aufbau einer leistungsfähigen Atomkraftwirtschaft ist es aber noch erforderlich, die bisher üblichen Kraftwerke zu errichten. Nach Salin⁵⁷⁾ sollten die noch in herkömmlichen Stil zu erbauenden thermischen Kraftwerke bereits so angelegt werden, daß sie eines Tages auf Atomkraft umgestellt werden können.

c) Die Standortfrage der badischen Elektrizitätswirtschaft

Die Standortorientierung der Kraftwerke in Baden richtete sich in erster Linie nach den natürlichen, ausbaufähigen Wasserkraften und der Schiffbarkeit der Flüsse. Von Anbeginn der Elektrizitätserzeugung auf breiter Basis wurden in Baden zum weitaus überwiegenden Teil die im Lande so zahlreichen Wasserkräfte zur Elektrizitätserzeugung herangezogen. Neben einzelnen kleineren und mittleren Anlagen von untergeordneter Bedeutung im Schwarzwald, von Schluchsee- und Murgwerk abgesehen, wurden am Hochrhein zwischen Bodensee und Basel in

53) E. Kaussmann, „Standortprobleme der europäischen Atomkraftwirtschaft“, in Mitteilungen der List, Gesellschaft e. V. Nr. 42.

54) E. Kaussmann, a. a. O.

55) und

56) Armand, F. Etzel und F. Giordani, „Ziele und Aufgaben für Euratom“, Bericht im Auftrage der Regierungen Belgiens, der Bundesrepublik Deutschlands, Frankreichs, Italiens, Luxemburgs und der Niederlande. S. 90/91

57) Edgar Salin, in einem Vortrag bei der Bayrischen Gemeindebank in München 1955. Zeitung für Kommunalwirtschaft, Heft 10, März 1955.

enger Zusammenarbeit mit der benachbarten Schweiz die in hydrologischer Hinsicht günstigsten Standortpositionen eingenommen.

In diesem Gebiet wurden bisher insgesamt 8 Wasserkraftwerke errichtet (Eglisau, Reckingen, Albbruck-Dogern, Laufenburg, Ryburg-Schwörstadt, Rheinfelden, Augst-Whylen und Birsfelden).⁵⁸⁾ Der Ausbau weiterer Kraftwerke ist geplant bzw. schon in Angriff genommen, wie dies beim Kraftwerk Rheinau (Kanton Schaffhausen) schon der Fall ist. Neben Rhein und Schwarzwald werden auch die badischen Wasserkräfte von Neckar und Main weitgehend zur Elektrizitätserzeugung genutzt.⁵⁹⁾

Für die öffentliche Elektrizitätsversorgung des Landes Baden ist wegen des Nichtvorhandenseins abbauwürdiger Kohlevorkommen der Fragenkomplex, Kraftwerke direkt auf der Kohle zu errichten, indiskutabel. Infolgedessen wurden den für die Elektrizitätsversorgung erforderlichen thermischen Kraftwerken transportorientierte Standortlagen am Rhein zugewiesen, die zugleich in größtmöglicher Konsumnähe liegen, um somit auch die relativ billigen Schiffsfrachten zum Heranführen der Kohle nutzen zu können.

Baden ist trotz seines natürlichen Wasserreichtums nicht in der Lage, seinen gesamten Elektrizitätsbedarf voll aus den vorhandenen Wasserkraftwerken zu decken und muß infolge der unregelmäßig anfallenden Wasserdarbietungen auf bestimmte Energiereserven aus Wärmekraftwerken zurückgreifen. Nach den Untersuchungen von Marguerre, auf die im Rahmen dieser Arbeit noch näher eingegangen werden soll, sei für die exponierte Lage Badens der tägliche Bezug großer Energiemengen aus dem Verbundnetz sehr kostspielig; es sei vielmehr, so argumentiert Marguerre, der Betrieb von Dampfkraftwerken im Lande selbst volkswirtschaftlich und standortmäßig sinnvoll.

2. Die Energie-Verbundwirtschaft

a) Sinn und Bedeutung des Energieverbundes

Unter dem Begriff „Verbundwirtschaft“ ist die gemeinschaftliche Zusammenwirkung der an der Stromerzeugung und Verteilung beteiligten Energieversorgungsunternehmen zu verstehen, wobei die einzelnen, elektrizitätserzeugenden Unternehmen unter ständiger Wahrung ihrer Eigenständigkeit ihre Versorgungsgebiete derart koppeln, daß eine Elektrizitätsversorgung mit einem maximalen volkswirtschaftlichen Nutzen ermöglicht wird.

Die Überlegungen und Gründe, die einen elektrizitätswirtschaftlichen Zusammenschluß fordern, sind technischer und wirtschaftlicher Natur. So führten die Bestrebungen, die elektrische Energie dort zu erzeugen, wo sich die Produktion standortmäßig am billigsten gestaltet, und der Gedanke an eine zentralisierte Stromerzeugung zu dem System der Verbundwirtschaft. Zu den Faktoren auf der Seite der Stromerzeugung im Hinblick auf eine Konzentration treten auf der Seite der Elektrizitätskonsumenten weitere Faktoren durch die Veränderung der Verbrauchsstruktur hinzu. Die einzelnen Elektrizitätskonsumentengruppen wie Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft und Haushalt weisen entsprechend ihren Verbrauchsstrukturen völlig verschiedene Höchstbelastungszeiten auf. Infolgedessen soll durch einen Zusammenschluß mehrerer Versorgungsgebiete im Verbund eine Durchmischung des Stromverbrauches herbeigeführt werden, um dadurch eine

⁵⁸⁾ und ⁵⁹⁾ Vergl. S. 134

relativ gleichmäßige Gesamtbelastung zu erreichen. Die Hauptmerkmale für den Verbundbetrieb eines Elektrizitätsversorgungsbetriebes sind folgende:⁶⁰⁾

1. eine Durchmischung des Bezuges der verschiedenen Konsumentengruppen mit dem Ziel, daß die Benutzungsstundenzahl als Maß für die Wirtschaftlichkeit des ganzen Systems so hoch wie irgend möglich zu liegen kommt.
2. Deckung des Energiebedarfes durch Kupplung von Kraftwerken und Kraftwerksgruppen verschiedener technischer und betrieblicher Charakteristiken mit dem Ziel einer wirtschaftlichen Energieerzeugung und der Sicherheit des Betriebes und der Versorgung der Verbraucher.

Wenn im Rahmen einer Verbundwirtschaft durch planvollen Zusammenschluß von mehreren Versorgungsgebieten der gesamte Strombedarf von einer zentralen Stromerzeugung gedeckt werden kann, so tritt nun die Frage der Energiefortleitung als weiteres Kernproblem des Energieverbundes hinzu. Bei Erörterungen über das Für und Wider dieses technisch-wirtschaftlichen Problems innerhalb der Verbundwirtschaft werden heute die hohen Fortleitungskosten ein Kriterium für die Wirtschaftlichkeit großer zentraler Elektrizitätserzeugungsanlagen als primäres Argument gegen eine Zentralisation der Elektrizitätsversorgung angeführt.⁶¹⁾

Es ist schwer, heute an der Schwelle des beginnenden atomaren Zeitalters und der zweiten industriellen Revolution mit allen noch unabsehbaren Konsequenzen gerade für die Elektrizitätswirtschaft zu der Frage Zentralisation oder Dezentralisation Stellung zu nehmen. Da eine praktische Verwendung der nuclearen Energie zum Zwecke der Stromerzeugung auf breiter Basis unter teilweisen Verzicht auf die herkömmlichen Grundenergieträger wie Kohle und Wasser aller Wahrscheinlichkeit noch ein paar Jahrzehnte in Anspruch nehmen dürfte, so erscheint es doch angebracht, auf die derzeitige Problematik; Großraumverbundwirtschaft oder verbrauchsorientierte Stromerzeugung, kurz einzugehen.

Die elektrische Verbundwirtschaft hat sich seit mehr als drei Jahrzehnten in allen Kulturstaaten durchgesetzt und bewährt. Damit sind auch die Erfahrungen und Einsichten in ihre Probleme und Methoden in die Breite und Tiefe gewachsen. Es ist heute an der Zeit, rückschauend alte Vorstellungen zu überprüfen und die in verschiedene Richtungen weiterführenden Wege einer vergleichenden Kritik zu unterwerfen.⁶²⁾ Aus dem stetigen Anwachsen der Versorgungsgebiete und dem sich gleichzeitig mehrenden Bedarf an elektrischer Energie entwickelte sich die Verbundwirtschaft der Kraftwerke. Auf Veranlassung des Reichswirtschaftsministers wurde im Jahre 1930 durch Oscar von Miller, dem bedeutenden Wegbereiter der modernen Elektrizitätswirtschaft, ein Gutachten ausgearbeitet, dessen Ausgangspunkt der Stromabsatz des Jahres 1925, einschl. Verluste 9 Mrd. kWh) bildete. Dem Gutachten wurde ein Stromabsatz von 34 Mrd. kWh bei einer Höchstlast von 8,5 Mio. kW zu Grunde gelegt. „Das Gutachten sah vor, durch den Bau großer Verbundnetze die Kosten der Elektrizitätsversorgung zu senken, weil dadurch die Spitzen über große Gebiete sich ausglich und große, billige Kraftwerke auf den Rohstoffgrundlagen der Braunkohle errichtet werden konnten.“⁶³⁾

⁶⁰⁾ W. Maurer, „Der praktische Verbundbetrieb und seine Steuerung“, in Großraumverbundwirtschaft, Festschrift des RWE 1948.

⁶¹⁾ Vergl. F. Marguerre, „Verbrauchsorientierte Elektrizitätswirtschaft“, i. Elektrizitätswirtschaft 1950, Heft 12, S. 345 f.

⁶²⁾ F. Marguerre, „Verbrauchsorientierte Stromerzeugung“, a. a. O. S. 9 f.

⁶³⁾ und ⁶⁴⁾ F. Marguerre, „Verbrauchsorientierte Stromerzeugung“, a. a. O. S. 9 f.

Die damals von Oscar von Miller vertretenen und in diesem Gutachten dargelegten Ansichten über den Energieverbund sind bis heute weitgehend verwirklicht worden. Die von ihm vorgeschlagenen Höchstspannungsleitungen wurden entsprechend seinen Plänen fast unverändert errichtet und darüberhinaus noch vielfach erweitert.

In der Zwischenzeit hat sich auf allen Gebieten der Elektrizitätswirtschaft, besonders auf dem Sektor der Wärmewirtschaft eine sprunghafte Entwicklung vollzogen, durch die eine starke Veränderung aller technischen und wirtschaftlichen Daten auf diesem Gebiet hervorgerufen wurde. „Der Wärmeverbrauch der Kraftwerke, der damals im Durchschnitt etwa 7000 kcal/kWh betrug, ist heute auf 4200 kcal/kWh gesunken und wird mit Sicherheit schnell weiter sogar unter 3000 kcal/kWh zurückgehen.“⁶⁴⁾ Was inzwischen geschehen ist.

Auch auf den Gebieten der Rohstoffgewinnung (Kohle) sind gewisse Veränderungen dergestalt zu beobachten, daß in der Bundesrepublik Deutschland bereits heute nicht mehr beliebige Mengen leicht zu fördernder Braunkohle für die Stromerzeugung zur Verfügung stehen. Die verhältnismäßig leicht im Tagebau zu gewinnende Braunkohle im rheinischen Revier geht allmählich zu Ende, so daß schon teilweise zu dem schwieriger durchzuführenden Tieftagebau übergegangen werden muß. Auch eine Steigerung der Förderleistung hochwertiger Zechenkohle stößt auf Schwierigkeiten.

Nachdem von verschiedenen Seiten eine Weiterentwicklung der alten Ideen im Sinne einer räumlichen Konzentration der Erzeugung in den Kohlengebieten unter gleichzeitiger kohlesparender Reform der Zechenkraftwirtschaft gefordert wird und andererseits sich die sogenannte verbrauchsorientierte Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Transportkosten erfolgreich bewährt hat, gestaltet sich die Frage Zentralisation oder Dezentralisation zu einem nicht zu unterschätzenden energiewirtschaftlichen Problem.

Im Rahmen der von Marguerre durchgeführten diesbezüglichen Untersuchungen findet die herrschende Meinung, daß der Rohstoff den Standort der Stromerzeugung bestimmen müsse, für den Bereich der Wasserkräfte und der Braunkohlevorkommen eine grundsätzliche Bestätigung. Demgegenüber wird aber festgestellt, daß Steinkohlevorkommen nur begrenzt geeignete Standorte für Kraftwerke sind, nämlich insoweit, als genügend sog. Ballastkohle (Staubkohle, Schlammkohle und Mittelgut) zur Verfügung steht, daß aber Kraftwerke, die hochwertige d. h. transportfähige Steinkohle verbrauchen, zweckmäßiger direkt in den Zentren des Verbrauchs errichtet werden, wodurch der Bau neuer, großdimensionierter Verbundleitungen eingespart werden kann.

Die Forderung nach einer Dezentralisation der Elektrizitätserzeugung wird von Marguerre u. a. auf Grund der relativ hohen Energieübertragungskosten im Verbundbetrieb erhoben.

a) Vergleich der Transportkosten von Strom und Kohle

Durch die vergleichende Berechnung der Transportkosten von Kohle mit Eisenbahn und Schiff einerseits und elektrischer Energie über Fernleitungen andererseits soll festgestellt werden, bis zu welchen Entfernungen die eine oder die andere Transportart wirtschaftlich vertretbar ist. In nachstehender Tabelle sind die Transportkosten für den direkten Bahnweg und den gebrochenen Weg (Bahn/Schiff) aufgetragen. Die Zahlen für Mannheim und Karlsruhe sind hierbei für den Rahmen dieser Arbeit von besonderem Interesse:

Bestimmungsbahnhof:	direkter Bahnweg:	gebrochener Weg:		
		frei Waggon:	frei Schiff:	
	km	DM/t	DM/t	DM/t
Mannheim-Rheinau	331	17,20	12,95	10,67
Karlsruhe-Maxau	376	18,60	14,10	11,82
Frankfurt	266	15,90	13,81	10,81
Würzburg	376	18,50	15,75	12,87

65)

Für eine Übertragung von Energie über Fernleitungen unter günstigster Gestaltung der Benutzungsdauer (8000 Benutzungsstunden) gelten nachstehende spezifische Kosten:

kV:	km:	Transportkosten Dpf/kWh	
		Freileitung:	Schiffahrt bzw. Zusatzkosten der Bahn
110	100	0,38	0,22
	200	0,63	0,36
	300	0,87	0,44
220	200	0,49	0,36
	400	0,73	0,51
	600	0,97	0,63
	300	0,52	0,44
380	600	0,75	0,65
	800	0,91	0,75

66)

Anhand des vorstehenden Zahlenmaterials und verschiedener anderer technischer und wirtschaftlicher Daten, die aber innerhalb dieser Arbeit nicht näher umschrieben und erörtert werden können, wird dieses umstrittene energiewirtschaftliche Problem dergestalt interpretiert, daß eine Übertragung der aus Steinkohle zu erzeugenden elektrischen Energie dem äquivalenten Kohlentransport nach dezentralisierten Kraftwerken in allen praktischen Fällen unterlegen ist.

Zu diesem Problemkreis nimmt u. a. auch der wissenschaftliche Ausschuß der Vereinten Nationen (UN) für die Erhaltung und den Gebrauch natürlicher Rohstoffquellen wie folgt Stellung: „Der Ausschuß ist der Meinung, daß der geringe Kohlenverbrauch der Kraftwerke im allgemeinen den Transport der Kohle wirtschaftlicher macht als die Fortleitung der elektrischen Energie. Es besteht daher die Tendenz, die Erzeugerstätten in möglichste Nähe des Verbrauchs zu bringen. Es wäre absurd, viel Kapital in Übertragungsanlagen zu investieren, statt neue Kraftwerke auszurüsten.“⁶⁷⁾

Die sich im Zusammenhang mit der volkswirtschaftlichen Frage: „Zentralisation oder Dezentralisation“ ergebenden Probleme können jedoch hier nicht im einzelnen behandelt werden. Sie konzentrieren jedoch im wesentlichen auf die Fragen

65) und

66) Nach K. Schwarz: Verbrauchsorientierte Stromerzeugung, S. 129 ff.

67) F. Marguerre, a. a. O., S. 134.

der Kohletransportkosten, Transportradien, auf die Größe der Konsumgebiete und des Spitzenausgleichs. Die Bedeutung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung für die gesamte Volkswirtschaft erfordert aber, in Anbetracht einer sich anbahnenden neuen energiewirtschaftlichen Entwicklungsphase gerade zur Verbundfrage und allen diesbezüglichen Konsequenzen in eine verantwortungsbewußte Diskussion einzutreten.

Inwieweit die zukünftige Atomkraftwirtschaft heute, zu Anbeginn dieser neuen Entwicklungsphase, zentralistischen oder dezentralistischen Charakter haben wird, ist noch nicht exakt zu bestimmen. Die Beantwortung dieser Frage muß wohl der technischen Weiterentwicklung auf diesem Gebiet überlassen bleiben.

Vergangenheit und Gegenwart haben in bezug auf die elektrowirtschaftliche Tätigkeit bewiesen, daß ein reibungsloses Funktionieren der öffentlichen Elektrizitätsversorgung auf rein dezentralistischer verbrauchsorientierter Basis ohne „Verbundbetrieb“ schlechterdings unmöglich ist. Das Verbundnetz ist im Rahmen der Elektrizitätswirtschaftlichen Entwicklung als ein natürlich gewachsenes Glied im Organismus der Stromversorgung zu betrachten.

Von den für die Verbundwirtschaft in der Bundesrepublik maßgebenden Stellen werden die Energietransportkosten im Verbundsystem als eine Teilfrage der gesamten Problematik bezeichnet. Wie bereits aus dem Vorstehenden zu entnehmen ist, zielt die Argumentation der Dezentralisten daraufhin ab, daß in den letzten 20 Jahren eine ständige Wärmeverbrauchsminderung der Kraftwerke die benötigten Kohlenmengen derart reduziert haben, daß somit der Kohletransport billiger als der Energietransport in Fernleitungssystemen geworden sei. Dieser Argumentation wird nun von Seiten der Verbundwirtschaft die Tatsache gegenübergestellt, „daß, auf die Kilowattstunde bezogen, auch die Kosten für den Stromtransport z. B. durch Übergang zu höheren Spannungen geringer geworden sind.“⁶⁸⁾ Angestellte vergleichende Berechnungen führten zu dem Resultat, „daß die spezifischen Übertragungskosten je kWh bei entsprechend hohen Leistungen in 380 kV kaum die Hälfte derjenigen bei 110 kV betragen.“⁶⁹⁾

Im Hinblick auf die gegenwärtige und zukünftige Gestaltung des Elektrizitätsbedarfs ist es bezüglich der Transportkostenfrage nicht vertretbar, die wirtschaftlichen und technischen Vorteile des Großverbundes zu Gunsten zeit- und umständegebundener Transportkostenersparnis aufzugeben. Es wäre auch falsch, die Wirtschaftlichkeit des Verbundsystems nur aus einer einzigen Perspektive zu betrachten und zu beurteilen. Von ausschlaggebender Bedeutung ist vielmehr die Gesamtwirtschaftlichkeit des Verbundbetriebes, die sich aus dem Einsatz der jeweils billigsten Erzeugungskapazitäten und aus der gemeinsamen Reservehaltung ergibt.

In der Bundesrepublik Deutschland haben sich neun große EVU mit einem umfangreichen Verbundnetz zur Deutschen Verbundgesellschaft zusammengeschlossen. Aufgabe dieser Gesellschaft ist es, den gesamten technischen und wirtschaftlichen Problemkreis der Verbundwirtschaft einheitlich zu koordinieren. Der Grundgedanke dieses gesellschaftlichen Zusammenschlusses ist vor allen Dingen, durch die Gemeinsamkeit der Bestrebungen einen reibungslosen Vollzug des Verbundbetriebes in den gesellschaftlichen und interstaatlichen Wechselbeziehungen der Elektrizitätswirtschaft der Bundesrepublik zu fördern und weiter

⁶⁸⁾ und ⁶⁹⁾ Deutsche Verbundgesellschaft, „Verbundbetrieb“, Heidelberg 1952, S. 26.

auszubauen. Die in der Deutschen Verbundgesellschaft vereinigten Unternehmen sind der Überzeugung, daß heute und auch in Zukunft ein leistungsfähiges Großverbundnetz für eine ausreichende, sichere und wirtschaftliche Stromversorgung unerlässlich ist. Andererseits wird aber auch der Überzeugung Ausdruck verliehen, daß die verbrauchsorientierte Elektrizitätserzeugung in den großen Bedarfszentren nicht vernachlässigt werden darf.

3. Kostenstruktur und Strompreisbildung

a) Allgemeine Kostenbetrachtung

Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen in Deutschland verfolgten in ihrer bisherigen Entwicklung die Tendenz, durch eine weitgehende Zentralisierung der Stromerzeugung die Stromversorgung zu verbilligen. In den ersten Entwicklungsstadien der öffentlichen Elektrizitätsversorgung, etwa um die Jahrhundertwende, waren der Stromfortleitung technisch und wirtschaftlich enge Grenzen gezogen. Erst die Fortschritte der Technik, insbesondere der Hochspannungstechnik, ermöglichten die ständige Erweiterung der wirtschaftlichen Grenzen des Stromtransportes und damit eine Lockerung und praktische Aufhebung einer Bindung der Erzeugung an den Ort des Verbrauchs zu Gunsten einer billigeren Versorgung. Den Bestrebungen der Elektrizitätsversorgungsunternehmen einerseits, mit Hilfe des stetigen technischen Fortschritts eine Verbilligung der Elektrizitätsversorgung zu erreichen, stehen gleichsam auf der anderen Seite die wirtschaftlichen Fragen und Probleme der Elektrizitätswirtschaftlichen Kosten gegenüber. Ihre weitgehende Senkung ist eine wichtige Voraussetzung für eine Zunahme des Energiekonsums und damit auch mittelbar für eine Verminderung der Verteilungskosten.

Eine exakte Einteilung der Elektrizitätswirtschaftlichen Kosten nach Kostenarten stößt infolge der verschiedenen wirtschaftlichen Auffassungen in bezug auf die Kostenverursachung auf gewisse Schwierigkeiten. Eine erschöpfende Behandlung Elektrizitätswirtschaftlicher Kostenprobleme ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich; im Folgenden sollen daher lediglich die wesentlichsten Gesichtspunkte einer kurzen Betrachtung unterzogen werden.

In betriebswirtschaftlicher Sicht können innerhalb der Elektrizitätswirtschaft drei Kostengruppen unterschieden werden:

1. Fix-Kosten
2. Bereithaltungskosten
3. Proportionale Kosten

Zu den Fix-Kosten zählen in erster Linie die Verzinsung des Anlagekapitals bzw. der Anleihen, ein fester Teil der Abschreibungen, sowie sonstige Kapitalkosten. Weiterhin zählen dazu die Kosten für Löhne und Gehälter einer Mindestbelegschaft und ebenso die Kosten für Verwaltung und Instandhaltung. Alle aus Position 1 resultierenden Kosten entstehen auch bei völligem Stillstand der Elektrizitätserzeugung und werden im einzelnen hauptsächlich durch Art, Größe und Kapazität eines EVU bestimmt.

Zu den Bereithaltungskosten rechnen alle diejenigen Kosten, die durch die Bereithaltung der Betriebsleistung entstehen (Leerlaufkosten). Die Bereithaltungskosten entstehen bei der Inbetriebnahme eines neuen Kraftwerkes bereits dann, wenn noch keine Energie abgegeben wird. Die Bestandteile der Bereithaltungskosten unterteilen sich im einzelnen in die Kosten des Leerlaufverbrauches als Energiekosten, Wartungs- und Reparaturkosten in Form von Personalkosten,

ferner die Kosten für Hilfsmaterialien (Schmieröle, Kühlung etc.). Im Verteilungs- und Fortleitungsnetz erscheinen diese Kosten in der Form von Leerlaufverlusten für Transformatoren, Umformer und Zähleinrichtungen. In ihrer Gesamtheit sind diese Kosten aber in überwiegendem Maße von der Betriebsgröße und der Betriebsdauer abhängig.

Als proportionale Kosten werden die Kosten bezeichnet, die gegenüber der Summe aus festen Kosten und Bereithaltungskosten zusätzlich durch die Abgabe von Energie entstehen und mit diesen in einem proportionalen Verhältnis stehen. Dazu rechnen in der Hauptsache die Kosten des veränderlichen Energie- und Brennstoffverbrauchs einschließlich der Kosten für Leitungsverluste in den Übertragungsleitungen.

Ausgehend von den technischen Vorgängen der Elektrizitätserzeugung bis zum Ort des effektiven Elektrizitätskonsums sind hauptsächlich zwei Kostenstellen zu unterscheiden:

1. Die Erzeugungskosten

2. Die Fortleitungs- bzw. Verteilungskosten.

Darüberhinaus treten zu den Erzeugungskosten die Bereitstellungskosten, die sich aus der ständigen Betriebsbereitschaft ergeben und die Arbeitskosten, die bei der effektiven Energieerzeugung entstehen, hinzu. Die Bereitstellungskosten sind Fix-Kosten, sie stellen den größten Anteil an den Gesamtkosten der Elektrizitätserzeugung dar.

Warrelmann ⁷⁰⁾ teilt die Kosten der Elektrizitätserzeugung in Kapital-, Betriebsstoff- und sonstige Verwaltungskosten. Die Kapitalkosten ergeben sich aus der Höhe der Anlagekosten, dem Abschreibungsbedürfnis der Anlagen und den Kapitalzinsen. Die Höhe der Anlagekosten ist von der Größe, der Güte und dem System der Anlage abhängig. Besonders groß ist der Einfluß der Kraftwerksgröße auf die Anlagekosten je Kilowatt Leistung. Setzt man z. B. die Anlagekosten bei Werken von 100 000 kW = 100 %, so sinken die spezifischen Anlagekosten bei Werken von 100 000 kW auf 70 %, bei Werken von 200 000 kW auf 55 %, während weitere Leistungssteigerungen nur noch geringen Einfluß haben und sich bei 400 000 kW einem unteren Grenzwert von 50 % nähern. Bei Wasserkraftanlagen hängen die Anlagekosten nicht nur von der Größe der Anlage ab, sondern werden darüberhinaus entscheidend durch die örtlichen Verhältnisse beeinflusst.

Hohes Gefälle und hoher Ausbaugrad ermöglichen niedrige Anlagekosten je Kilowatt. Im allgemeinen sind die Anlagekosten der Wasserkraftwerke je Kilowatt Ausbauleistung doppelt bis viermal so hoch wie bei thermischen Kraftwerken gleicher Leistungsfähigkeit. Nach Angaben der VDEW von 1953 gestalten sich die Anlagekosten für Wasserkraft- und Dampfkraftwerke im Durchschnitt der im Jahre 1953 erfolgten Investitionen wie folgt:

1. Wasserkraftwerke:	Mittlere Anlagekosten 1000 — 2000 DM/kW
a) Speicherwerke:	Mittlere Anlagekosten 1100 DM/kW
b) Laufwasserwerke:	Mittlere Anlagekosten 1900 DM/kW
2. Dampfkraftwerke:	Mittlere Anlagekosten 550 DM/kW ⁷¹⁾

Die Kapitalkosten stehen in einem festen Verhältnis zum Anlagekapital. Die erforderlichen prozentualen Abschreibungen sind bei thermischen Kraftwerken

⁷⁰⁾ G. Warrelmann, „Kostengestaltung der Stromerzeugung und Verteilung zentraler Versorgungsunternehmen“, Berlin 1938.

⁷¹⁾ Statistische Angaben des VDEW Jahrg. 1953.

wesentlich höher als bei Wasserkraftanlagen, weil erstere eine kürzere Lebensdauer haben und gegenüber den Wasserkraftanlagen in höherem Maße einer Veralterung ausgesetzt sind. Für thermische Kraftwerke wird daher allgemein eine Lebensdauer von etwa 20 Jahren und für die baulichen Teile von Wasserkraftwerken ca. 50—100 Jahre zu Grunde gelegt.

Die Betriebskosten (Betriebsstoff) haben bei thermischen Kraftwerken einen entscheidenden Einfluß auf die Gesamtkosten der Erzeugung, während sie sich bei Wasserkraftwerken in der Regel auf die verhältnismäßig geringen Aufwendungen für Schmier- und Reinigungsstoffe beziehen. Bei thermischen Kraftwerken werden die Betriebsstoffkosten wesentlich durch den Wärmepreis der verwendeten Brennstoffe und den Wärmeverbrauch je kWh bestimmt. Über die Betriebsstoffkosten für thermische Kraftwerke werden folgende Angaben gemacht: ⁷²⁾

	kg/kWh	Brennstoffkosten Dpf/kWh
Braunkohle auf der Grube	1,6	0,8—1,1
Ballastkohle auf der Zeche	0,4 (DM 25.—/tSKE)	1,0
Magerußkohle zechenfern	0,4 (DM 75.—/tSKE)	3,0
Heizöl	2800 WE/kg (Dpf 12—18/kg)	3,5—5,3

Die „sonstigen Betriebsausgaben“ umfassen ferner die Instandhaltungskosten und Personalkosten sowie Steuern, die teils produktionsabhängig, aber überwiegend fest sind. Bei dieser Kostengestaltung erhält der Ausnutzungsgrad der Kraftwerke, der vom Belastungs- und Reservegrad abhängt, entscheidenden Einfluß auf die anteiligen Kosten je Kilowattstunde.

b) Der Einfluß der Benutzungsstunden

Dem Begriff „Beschäftigungsgrad“, ⁷³⁾ unter dem wir das Verhältnis der ausgenutzten zur verfügbaren Kapazität des gesamten Betriebes oder eines Betriebsteiles in einer Wirtschaftsperiode verstehen, entspricht in der Elektrizitätswirtschaft die sogenannte Benutzungsstundenzahl. ⁷⁴⁾

Infolge der hohen fixen Kosten bei sämtlichen Anlagen, wie sie zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie erforderlich sind, muß sich der Beschäftigungsgrad (Zahl der Benutzungsstunden) naturgemäß stark auf die Stromkosten oder Strompreise auswirken. Nach Lohmann ⁷⁵⁾ bezeichnet man als die Benutzungsstundenzahl eine rechnerische Größe, welche das für einen bestimmten Zeitraum ermittelte und in Stunden ausgedrückte Verhältnis der erzeugten oder verbrauchten Energie zur Leistung ergibt. Unterstellen wir, daß die Strom-

⁷²⁾ H. F. Mueller, „Energiewirtschaft II“, Vorlesungsscriptum, Techn. Hochschule Karlsruhe.

⁷³⁾ H. F. Mueller, „Grundzüge der Energiewirtschaft“, Berlin 1942.

⁷⁴⁾ Das entspricht nicht mehr ganz der heutigen Terminologie. Als Leistung wird die in diesem Zeitraum erreichte Spitzenleistung gewählt. (Bezieht man die Energie auf die installierte Leistung, so spricht man heute von der Ausnutzungsdauer.)

⁷⁵⁾ M. Lohmann, „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“, Tübingen 1949, S. 84.

generatoren während eines ganzen Jahres ohne Unterbrechung voll arbeiten würden, so erhielten wir die optimale Benutzungsstundenzahl von 8760 Stunden. Infolge der von Zeit zu Zeit erforderlichen Wartungsarbeiten, die eine teilweise Unterbrechung des Betriebes bedingen, ist dieses Datum jedoch niemals zu erreichen. Um zu einer exakten Bestimmung der technisch optimalen Anzahl der Benutzungsstunden zu gelangen, müßten daher sämtliche Über- und Unterschreitungen der Nennleistung und sämtliche Unterbrechungen des Erzeugungsprozesses mit berücksichtigt werden. Nachfolgende Zahlentafel zeigt den wirtschaftlichen Einsatz verschiedener Kraftwerksarten und eine Aufteilung der Belastung nach Jahresbenutzungsstunden.⁷⁶⁾

Jahresbenutzungsstunden:	Kraftwerksart:
1500 — 3000	Speicherwerke mit und ohne Pumpbetrieb. Speicherkraftwerke und ältere Steinkohlenkraftwerke.
3000 — 5000	Moderne Steinkohlenkraftwerke.
über 5000	Braunkohlen- und Laufwasserkraftwerke.

Die Benutzungsdauer einer Anlage ist insofern von Bedeutung, als die Erzeugungskosten der Arbeitseinheit (kWh) steigen, je kürzere Zeit die Maschine in Betrieb ist.⁷⁷⁾ Die Wirtschaftlichkeitsbestrebungen der Elektrizitätswirtschaft zielen alle darauf ab, durch Erreichen einer möglichst hohen Benutzungsdauer eine Senkung der spezifischen Erzeugungskosten herbeizuführen, da mit wachsender Stromerzeugung eine Degression der spezifischen Fix-Kosten erzielt wird. Im umgekehrten Sinne steigen aber mit sinkender Benutzungsdauer sowohl bei Wasserkraftanlagen als auch bei thermischen Kraftwerken die spezifischen kapitalabhängigen Kosten an. Dadurch wird es erforderlich, daß die Anlagekosten für Kraftwerke mit geringer Benutzungsdauer sehr niedrig gehalten werden. Demgegenüber können bei sogenannten Kraftwerken mit hoher Benutzungsdauer und hohem Wirkungsgrad die Brennstoffkosten gesenkt werden. Das spricht bei der Tendenz zur Großkraftherzeugung und zur Verbundwirtschaft entscheidend mit.

Waffenschmidt bezeichnet den Wirkungsgrad allgemein als ein technisch-wirtschaftliches Maß für den erreichten Fortschritt.⁷⁸⁾ Technische Verbesserungen, die durch eine weitgehende Veredelung des Dampfes und durch das Aufstellen großer Maschineneinheiten zum Ausdruck kommen, tragen wesentlich dazu bei, einen optimalen Wirkungsgrad zu erreichen. Eine Verringerung des Wärmeverbrauchs ist nicht nur ein Mittel zur Senkung der Brennstoffkosten, sondern auch das einzige Mittel, die höchstmöglichen Leistungen der Kraftwerkselemente zu erreichen. Die nachstehende Tabelle soll den stetig ansteigenden Wirkungsgrad bei sinkendem Wärmeverbrauch in Dampfkraftwerken veranschaulichen.⁷⁹⁾

Baujahr:	1920	1930	1940	1945	1952
Installierte Leistung:	200 MW	200 MW	200 MW	300 MW	300 MW
Wärmeverbrauch kcal/nutz-kWh:	5000	4000	3500	3000	2500
Gesamtwirkungsgrad:	17,2	21,5	24,5	28,7	34,2

76) Verbundbetrieb, a. a. O. S. 22

77) W. Waffenschmidt, „Technik und Wirtschaft“, S. 166

78) W. Waffenschmidt, „Wasserkraft und Dampfkraft im wirtschaftlichen Wettbewerb“, Karlsruhe 1923, S. 37

79) K. Schröder, „Dampfkraftwerke“, Siemenszeitschrift Nr. 57.

c) Die Grundlagen der Strompreisbildung

Die Grundlagen für eine Preisbildung in der Elektrizitätsversorgung sind die Selbstkosten, die als leistungsunabhängige oder feste und arbeitsunabhängige oder bewegliche Kosten anfallen. Es ist nun aber infolge der großen Abhängigkeit von den festen Kosten leider meist nicht möglich, die Stromlieferung zu einem lediglich von der Größe der bezogenen Arbeit abhängigen Preise zu verrechnen. Die Strompreisverrechnung kann auch nicht generell unter der Berücksichtigung individueller Gegebenheiten erfolgen, sie muß vielmehr für die Vielzahl der Konsumenten auf schematischem Wege erreicht werden. Dieses Schema heißt Tarif.⁸⁰⁾ Die Frage nach dem Sinn und der Bedeutung eines Tarifs allgemein, wird von Schneider wie folgt beantwortet:⁸¹⁾ „Tarife sind Preisfestsetzungen für bestimmte Arten von Geschäften, die im voraus und ohne Rücksicht auf die Selbstkosten des Einzelfalles, als auf seinen Durchschnittskosten aufbauend, festgesetzt werden.“ Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen, ist also die Anwendung von Tarifen einer schematischen Preisfixierung gleichzusetzen. „Das Wesen des Tarifs entspricht seiner Natur nach nicht den Vorstellungen von dem marktwirtschaftlichen Vorgang der Preisbildung, die lebendig aus dem beweglichen Marktgeschehen — dem freien Wählen und Tauschen je nach Angebot, Nachfrage und Preis — hervorgeht; es widerspricht aber auch der Forderung nach dem „gerechten Preis“.“⁸²⁾

Generell soll der Stromtarif die Gestehungskosten decken, leicht verständlich sein, einen geringen Aufwand für Messung und Verrechnung beanspruchen, absatzfördernd wirken und die Ausnutzung der einzelnen Versorgungsanlagen rentabel gestalten.

In der deutschen Elektrizitätswirtschaft wurde noch in den dreißiger Jahren mit einer Vielzahl von Tarifen gearbeitet. Durch zahlreiche tarifliche Abstufungen und tarifliche Sonderstellung sollte allen Konsumentengruppen und für jede Art des Stromverbrauches die jeweils richtige Tarifform zugeordnet werden. Dieser Zustand führte bei einzelnen EVU, bedingt durch die Unmöglichkeit, jeden einzelnen Konsumenten entsprechend seinem Anteil an den leistungsunabhängigen Kosten individuell zu behandeln, zu einem höchst unwirtschaftlichen Betriebsergebnis. Folgendes Beispiel möge dazu dienen, diesen Vorgang näher zu erläutern:

Ein Abnehmer soll in einem Jahr aus einem Kilowatt 100 Stunden lang Energie beziehen, also insgesamt 100 kWh abnehmen. Dem EVU sollen für diese Lieferung 50 Mark feste Kosten und 1 Mark Arbeitskosten entstehen. Es ist also möglich, diesem Abnehmer jede Kilowattstunde zum Preise von 0,51 Mark zu liefern. Wie liegen nun aber die Verhältnisse, falls der Abnehmer diese Leistung von 1 kW nur 50 Stunden im Jahr benötigt? In diesem Falle entstehen dem EVU feste Kosten in Höhe von 50 Mark. Arbeitskosten in Höhe von 0,50 Mark, insgesamt also von 50,50 Mark. Die Einnahmen würden dagegen, wenn man einen Strompreis von 0,51 Mark/kWh verrechnen würde, nur 25,50 Mark betragen. Das Defizit des EVU beträgt fast 50 %. Bezieht nun aber der Abnehmer 1000 kWh bei gleicher Leistung, so entstehen dem EVU Unkosten in Höhe von 50 Mark + 10 Mark = 60 Mark, denen Einnahmen in Höhe von 510 Mark gegenüberstehen würden. Der Abnehmer hätte also einen mehrfachen Betrag eines kostenmäßig berechneten Preises zu bezah-

80) H. F. Mueller, „Grundzüge der Energieabsatzwirtschaft“, Berlin 1942, S. 192

81) R. Schneider, a. a. O. S. 316

82) H. F. Mueller, a. a. O. S. 193

len. Dieses Beispiel zeigt, daß es zweckmäßig ist den Preis einer Kilowattstunde dem Konsumenten nach zweierlei Bezugsgrößen zu verrechnen, und zwar soll diese Berechnung eines festen Jahrespreises nach einer Bezugsgröße erfolgen, die die festen Kosten berücksichtigt, während bei der Berechnung der Arbeitskosten der Arbeitsverbrauch des Abnehmers zu Grunde gelegt werden muß.

Am 25. Juli 1938 wurde eine im Sinne einer Vereinheitlichung der vielfältigen Tarifformen und einer teilweisen Angleichung der Tarifpreise eine Tarifordnung für elektrische Energie in Kraft gesetzt. In diesem Zusammenhang ist ferner noch daraufhinzuweisen, daß die Elektrizitätswirtschaft in ihrer Gesamtheit schon durch die am 20. November 1936 erlassene Verordnung über das Verbot von Preiserhöhungen ganz erheblich gestört und gehemmt war.

Die wichtigsten Gesichtspunkte der neuen Tarifordnung vom 25. Juli 1938 werden nachfolgend kurz umrissen:

Die Grundlage für die Tarifbildung ist die Kostengestaltung. Das vom Unternehmer zu zahlende Gesamtentgelt muß die Kosten für die Versorgung mit elektrischer Energie und alle damit verbundenen Kosten einschließlich der Aufwendungen für Messungen enthalten (§ 2 Satz 2).

Die Einheitsform für alle Tarife ist der Grundpreistarif. Die Zahlung gliedert sich in den auf den Zeitraum eines Jahres anzulegenden und in Raten zu zahlenden Grundpreis und in den von der Menge der abgenommenen Kilowattstunden abhängigen Arbeitspreis.

Für die einzelnen nach allgemeinen Tarifen versorgten Abnehmergruppen wie Haushalt-, gewerbliche und landwirtschaftliche Abnehmer werden die Bezugsgrößen zur Bildung des Grundpreises klargelegt (§§ 4 — 7). Was die Höhe des Grundpreises anbetrifft, so hat jedes Elektrizitätsversorgungsunternehmen die Möglichkeit, die Sätze seiner besonderen wirtschaftlichen Verhältnisse anzupassen.

Für alle nach allgemeinen Tarifen versorgten Abnehmer werden zwei Grundtarife eingeführt, wobei für die Arbeitspreise einheitliche Höchstsätze festgelegt sind; darüberhinaus ist den Kleinabnehmern zur Vermeidung von Härten ein weiterer Tarif mit niedrigem Grundpreis und höherem Arbeitspreis (Zählertarif) anzubieten.

Den Energieverkäufern wird das Recht zugestanden, von den Lieferanten elektrischer Energie ein Angebot auf Grundpreis zu verlangen, die den ihnen aus der Verordnung erwachsenden Pflichten Rechnung tragen.

4. Die Marktformen auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung

Der Ausdruck öffentliche Elektrizitätsversorgung ist durch den täglichen Sprachgebrauch zu einem geläufigen Begriff geworden. In diesem Zusammenhang ist die Frage nach einem Elektrizitätsmarkt wie folgt zu beantworten:

Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, schließt eine „Versorgung“, unter der eine Art von Zuteilung verstanden werden muß, im allgemeinen die Preisbildung nach den Gesetzmäßigkeiten von Angebot und Nachfrage aus. Da aber nun elektrische Energie für Geld erworben und verkauft wird, ohne das grundsätzliche Bestehen eines Zuteilungsmodus, und weil im Rahmen individueller oder genereller Verträge die Wirtschaftssubjekte ihren verschiedenen Bedürfnissen entsprechend Elektrizität kaufen, gibt es auch einen Elektrizitätsmarkt.

Es ist nun zu untersuchen, wie dieser Markt beschaffen ist, welche Marktformen vorhanden sind, und inwieweit von außen her bei der Preisbildung auf diesen Markt eingewirkt wird. In der Wirtschaftstheorie trifft man allgemein die Unter-

scheidung zwischen einem vollkommenen und einem unvollkommenen Markt. Vollkommen ist ein Markt, wenn in bezug auf die Ware keine räumlichen persönlichen oder sachlichen Präferenzen bestehen; unvollkommen, wenn eine oder mehrere der genannten Präferenzen zu erkennen sind. Bezüglich bestehender Präferenzen auf dem Elektrizitätsmarkt ist folgendes festzustellen: Für den Anbieter von elektrischer Energie stellt die Gesamtheit der Nachfrager eine Anonymität dar, es kann daher von einer Bevorzugung einzelner Abnehmer generell nicht gesprochen werden. Trotzdem sind aber gewisse Bevorzugungen auf dem Sektor des speziellen individuellen Konsums von elektrischer Energie zu erkennen. Der Stromanbieter ist bereit, je nach Zeit und Menge der Abnahme seine erzeugte Energie zu verschiedenen Preisen abzugeben. Wenn nun ein Nachfrager dazu bereit ist, elektrische Energie nur in Zeiten schwacher Belastung, z. B. während der Nachtstunden zu beziehen, so wird dieser wesentlich preisgünstiger behandelt als derjenige, welcher die elektrische Energie hauptsächlich in den Stunden maximaler Belastung benötigt. Der Anbieter von elektrischer Energie bevorzugt also Nachfrager, von deren Abnahme er sich den größten Nutzen im Sinne eines Belastungsausgleiches verspricht. Man kann demnach behaupten, daß sowohl zeitliche als im Zusammenhang damit auch persönliche Präferenzen bestehen. Bei der Untersuchung nach räumlichen Präferenzen ist das Betrachtungsobjekt der geographische Raum, den ein Elektrizitätswerk mit seiner Energie beliefert. Übergeht man eventuelle Einwände von technischer Seite, so treffen Angebot und Nachfrage an einem Punkt zusammen, insofern nämlich sich der Nachfrageimpuls durch das Leitungsnetz im Augenblick des Bedarfs bis in die Zentrale des EVU bewegt. Auf Grund dieses elektrophysikalischen Vorganges kann man sich nunmehr für das Vorhandensein eines Punktmarktes entscheiden und somit auch für das Nichtvorhandensein räumlicher Präferenzen.

Eine Übertragung und eine Anwendung theoretischer Marktbegriffe auf das Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung erscheint nicht ganz einfach, zumal diese nicht recht aufeinander abzustimmen sind. Aus den gewonnenen Erkenntnissen bezüglich bestehender Präferenzen läßt sich aber jetzt schon schließen, daß der Markt für elektrische Energie unvollkommen ist.

Ein Energieversorgungsunternehmen (Elektrizitätswerk) nimmt innerhalb seines Versorgungsgebietes eine gewisse Monopolstellung ein. Diese Monopolstellung wird einerseits durch die Konzessionserteilung der öffentlichen Körperschaften unter gleichzeitigem Abschluß eines Stromlieferungsvertrages erreicht, andererseits leitet sich das Monopol der Versorgungsunternehmen aus den langfristigen Verträgen über Wegebenutzung und dergleichen her. Die Konzessionierung durch die öffentlichen Körperschaften bezieht sich innerhalb eines Versorgungsgebietes immer nur auf ein Energieversorgungsunternehmen; es kann somit auch nur ein EVU unmittelbar elektrische Energie an die Konsumenten verkaufen. Miksch⁸³⁾ bezeichnet diese Situation als Leitungsmonopol.

Bezüglich der Frage des Monopols im Sinne seiner wirtschaftlichen Bedeutung hält von Stackelberg ein Monopol dann für gegeben, wenn das Angebot von einem einzigen Wirtschaftsindividuum bestritten wird.⁸⁴⁾ Entsprechend der Euckenschen Auffassung vom Angebotsmonopol⁸⁵⁾ müßte nun jedem EVU innerhalb seines

83) Vgl. Leonh. Miksch, „Wettbewerb als Aufgabe“, Bad Godesberg 1947, 2. Aufl. S. 137.

84) Vgl. Hdh. v. Stackelberg, „Marktformen und Gleichgewicht“, Berlin 1934.

85) Vgl. W. Eucken, „Die Grundlagen der Nationalökonomie“, 5. Aufl. Bad. Godesberg 1947.

Versorgungsgebietes die ihm gebührende Monopolstellung zuerkannt werden. Dennoch kann man den Energieversorgungsunternehmen nicht generell die Marktform eines reinen Monopols zuordnen, solange noch das Recht der Energieerzeugung besteht. Die elektrizitätsintensive Industrie z. B. kann sich der Monopolmacht durch die Anlage und den Betrieb eigener Erzeugungsanlagen entziehen. Eucken stellt in diesem Zusammenhang dazu fest: „Allein die Tatsache, daß diese Möglichkeit besteht, zwingt — wie die Erfahrung lehrt — den Monopolisten zu einer anderen Politik. Er steht immer unter Druck, daß viele Abnehmer sich durch die Herstellung eigener Elektrizität von ihm unabhängig machen können.“⁸⁶⁾

In der theoretischen und praktischen Volkswirtschaft können innerhalb einer Monopolsituation zwei Verwaltungsarten unterschieden werden. Einerseits unterscheiden wir Monopolisten, die das Prinzip der höchstmöglichen Reineinnahme und andererseits das Prinzip der bestmöglichen Versorgung verfolgen.⁸⁷⁾ Im ersten Falle wird der realisierte Preis höher liegen als die Grenzkosten der Produktion: „Wird aber das Prinzip der bestmöglichen Versorgung zur Geltung gebracht, so setzt der Monopolist den Preis so tief, daß er den Grenzkosten gleich ist.“⁸⁸⁾

Die zunehmende Beteiligung des Staates und der Kommunen an der Elektrizitätsversorgungswirtschaft läßt Bedarfsdeckungsmonopole entstehen. In diesem Zusammenhang weist Carell darauf hin, daß der Sinn dieser Monopolart verfehlt wäre, wenn der Staat und die Kommunen aus dieser Beteiligung ein Höchstmaß an Gewinn anstreben. Es sollte vielmehr aus dieser Beteiligung der Bedarf des Volkes in wirtschaftlicher Weise befriedigt werden.⁸⁹⁾

Die Energieversorgungsunternehmen sind aber auch im Rahmen ihrer Monopolstellung innerhalb der Versorgungsgebiete gewissen Beschränkungen unterworfen. So können z. B. die öffentlichen Körperschaften und Gemeinden nach Ablauf der Stromlieferungsverträge oder bei Vorliegen triftiger Gründe ihren Stromlieferanten wechseln. Diese Verhaltensweise setzt natürlich voraus, daß sie über eigene Leitungssysteme verfügen. Dieser Fall kommt aber praktisch nicht vor. Wirklich entscheidend ist dagegen, die mit dem Konzessionswesen allgemein verbundene Aufsicht über die Tarifgebarung der Energieversorgungsunternehmen.

Auf dem Gesamtmarkt der Elektrizitätsversorgungswirtschaft beobachten wir die Marktform der unvollkommenen Konkurrenz; es sind dies in der Regel Oligopole, Teiloligopole und Teilmonopole. Die jeweilige rechtliche, technische und wirtschaftliche Struktur eines Versorgungsgebietes oder Versorgungsraumes bewirkt das Zustandekommen einer der vorstehenden Marktformen.

5. Die Bedeutung des Konkurrenzproblems in der Energiewirtschaft.

Um zu einem Überblick über die Konkurrenzmöglichkeiten innerhalb der Energiewirtschaft zu gelangen, ist es zunächst erforderlich, einleitend festzustellen, wo und in welchem Umfange derzeit noch Konkurrenzmöglichkeiten bestehen und welchen Einschränkungen sie unterworfen sind.

Wenn im Bereich der Wirtschaft allgemein von dem Begriff Konkurrenz gesprochen wird, so denkt man in diesem Zusammenhang an die Formen, welche

86) W. Eucken, a.a.O., Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1950 S. 118.

87) Derselbe, S. 218.

88) Derselbe, S. 218.

89) Erich Carell, „Allgemeine Volkswirtschaftslehre“ Mdn. 1949 S. 163.

von den klassischen Schulen der Nationalökonomie geprägt worden sind. Demnach ist das Verhältnis der Gesellschaftsglieder zueinander ein Wettkampf aller gegen alle, lediglich beschränkt durch die Rücksicht auf den dauernden Erfolg im Gegensatz zum momentanen Interesse und durch das Verbot unbefugter Eingriffe in die Rechtssphäre anderer. Die Wirtschaftswissenschaft hat in neuerer Zeit die verschiedenen Marktformen der Konkurrenz untersucht, wobei man davon ausgegangen ist, die Konkurrenz als einen Leistungsvergleich zu betrachten. Dieser Leistungsvergleich entsteht dadurch, daß auch andere nach dem gleichen Ziele und derselben Gegenleistung streben mit der Tendenz, die eigene Leistung überbieten zu wollen. Ein solcher Wettbewerb reizt an und zwingt zur Leistungssteigerung, die Verkäufer bieten mehr an, wenn sie für ihre Ware mehr erhalten, die Käufer werden kauffreudiger, je weniger sie bezahlen müssen. Da sich aber jeder nach dem anderen richten muß, bildet sich ein Marktpreis, welcher nicht von einem bestimmt, sondern von allen anerkannt werden muß. Sobald nun aber ein Anbieter spürt, daß nur er allein den Preis beeinflussen kann, entweder weil Konkurrenten fehlen oder gegen seine Marktposition nicht aufkommen können, wird er nun versuchen „Marktstrategie“ zu betreiben und als Monopolist in Erscheinung zu treten. Zwischen dem Monopol und der vollständig freien Konkurrenz gibt es je nach der Zahl der Marktteilnehmer viele Übergangsformen, die von der freien Konkurrenz über das Teiloligopol, Oligopol, Teilmonopol zum völligen Monopol führen.

Die Möglichkeiten des Wettbewerbes in der Energiewirtschaft unterliegen gewissen Besonderheiten, welche sich gerade aus der speziellen Eigenart dieses Wirtschaftszweiges ergeben. Eine ausgesprochen unbeschränkte Konkurrenz in diesem besonders kapitalintensiven Wirtschaftsbereich hat noch zu keinem Zeitpunkt existiert. Einschränkend ist jedoch daraufhinzuweisen, daß auch in Deutschland, speziell auf dem Gebiet der Industrie-Stromversorgung, durchaus die Möglichkeiten einer Konkurrenz zwischen mehreren Energieversorgungsunternehmen gegeben sind.

Die technische Entwicklung hat von vornherein zu einem Leitungsmonopol geführt. Ein Versorgungsgebiet kann nur dann die wirtschaftliche Grundlage eines Energieversorgungsunternehmens sein, wenn die dort befindlichen Leitungssysteme von diesem Unternehmen auch beherrscht werden — daher ist jeder Energieversorgungsbetrieb aus wirtschaftlichen Gründen bestrebt, ein möglichst großes Versorgungsgebiet zu beeinflussen. So muß daher auch bei einer Beurteilung der Konkurrenzlage stets von diesem Entwicklungsfundament der Energiewirtschaft ausgegangen werden. Energiewirtschaftliche Konkurrenzprobleme entstehen generell zunächst um das eigentliche Versorgungsgebiet und dann erst entsprechend der gegebenen Situation innerhalb dieses Gebietes. In beiden Fällen können Gas und elektrische Energie untereinander in Konkurrenz treten. Allerdings ist ein Wettbewerb dieser Energiearten auf dem Gebiet des Beleuchtungswesens praktisch schon weitgehend ausgeschlossen, abgesehen von der Straßenbeleuchtung, wo auch heute noch das Gas konkurrenzfähig geblieben ist. Auf dem Gebiet der Kraft- und Wärmewirtschaft treten außer der Konkurrenz zwischen Gas und Strom weitere Konkurrenten auf, z. B. Koks, Dampf, Heißwasser, Kohle, Holz, Öl, ferner die nucleare Energie (USA und England).⁹⁰⁾

Wenn innerhalb der Energiewirtschaft von Versorgungsgebieten gesprochen wird, so ist dabei zu beachten, daß diese entwicklungstechnisch bei Gas und Strom

⁹⁰⁾ Vgl. A. Winiger, „Atomenergie und Elektrizitätswirtschaft“, Zürich 1947.

entscheidende Unterschiede aufweisen. In bezug auf die heutige Situation ist generell festzustellen, daß auf dem Gebiet der elektrischen Energie Deutschland bereits in einzelne Versorgungsgebiete aufgeteilt ist. Für den Sektor der Gasversorgung ist dies aber nicht der Fall weil die Gasversorgung allgemein auf größere Ortschaften begrenzt ist. Den einzelnen Gasversorgungsgebieten könnte sich daher unter Umständen die Möglichkeit einer Ausdehnung im Rahmen einer eventuellen Konkurrenz bieten.

a) Der Begriff Versorgungsgebiet.

Unter dem Begriff Versorgungsgebiet innerhalb der Energiewirtschaft ist eine gebietliche Einheit zu verstehen, in der Dritte von einem Energieversorgungsunternehmen beliefert werden. Zum besseren Verständnis möge fernerhin die Unterscheidung in unmittelbare und mittelbare Versorgungsgebiete getroffen werden. So erhalten z. B. unmittelbare Versorgungsgebiete ihren Charakter dadurch, daß die Energiekonsumenten unter Anerkennung einer Versorgungspflicht von Seiten des EVU zu gleichen Preisen beliefert werden. Das Bestreben der Energieversorgungsunternehmen ist ständig daraufhin ausgerichtet das betreffende unmittelbare Versorgungsgebiet möglichst zu einem für sie ausschließlichen zu gestalten.

b) Die Konkurrenzmöglichkeiten um ein Versorgungsgebiet.

Von einem mittelbaren Versorgungsgebiet ist dann zu sprechen, wenn in der Hauptsache nur andere Energieversorgungsunternehmen in ihrer Eigenschaft als Wiederverkäufer oder einzelne Großkonsumenten beliefert werden. Es liegt aber durchaus im Bereich des Möglichen, daß ein Energieversorgungsunternehmen gleichzeitig ein mittelbares und mehrere unmittelbare Versorgungsgebiete besitzt. Der Erwerb unmittelbarer Versorgungsgebiete erfolgt meistens in der Form von Konzessionsverträgen mit den zuständigen Gebietskörperschaften, mittelbare Versorgungsgebiete dagegen können durch sogenannte Demarkationsverträge verschiedener EVU untereinander erworben werden. Für die weiteren Untersuchungen über die Konkurrenzmöglichkeiten um ein Versorgungsgebiet ist es erforderlich, auch die auf Grund staatlicher Einwirkungen entstandenen oder umgestalteten Versorgungsgebiete zu erwähnen. Die letzte Kategorie basiert also nicht auf vertraglichen Abmachungen. In einem solchen Falle fehlt die konkurrenzmäßige Voraussetzung für den Erwerb eines Versorgungsgebietes.

Die Energieversorgung eines Gebietes nach dem gegenwärtigen Entwicklungsstand unserer Versorgungsunternehmen ist in der vielfältigsten Form möglich. Zugleich eröffnet sich ein weitgehender Wettbewerb zur Erlangung eines Konzessionsvertrages. Wenn es darum geht, ein bestimmtes Gebiet mit elektrischer Energie zu versorgen, so bestehen schon hier allein die Möglichkeiten, Erzeugung und Verteilung einem örtlichen Unternehmen oder auch einem neu zu errichtenden Energieversorgungsunternehmen zu übertragen. Zusätzliche Konkurrenzmöglichkeiten treten dann auf, wenn auch eine Gasversorgung für das gleiche Gebiet in Frage kommt. Es gilt dann zu entscheiden, ob die Versorgung mit Gas einem nur diesen Zweig betreibenden oder aber einem Unternehmen, welches auch die Elektrizitätsversorgung betreibt, mit übertragen werden soll.

Die Entscheidung, welches der verschiedenen Unternehmen, die sich um das unmittelbare Versorgungsgebiet beworben haben, die Konzession erhält, hängt letzten

Endes davon ab, mit wem der Konzessionsgeber bereit ist einen solchen Konzessionsvertrag abzuschließen. Konzessionsgeber können stets Gemeinden oder Kreise sein. Von gewisser Bedeutung bei diesem Wettbewerb sind die Angebote der Unternehmer, welche keine geschlossenen Versorgungsgebiete anstreben, sondern bereit sind, auch eine Ortsversorgung zu betreiben.

Es lassen sich nun an dieser Stelle gewisse Einwendungen machen, daß es sich nämlich hier nicht immer um eine echte Konkurrenz handelt, da der Konzessionsgeber nicht nur die Wahl zwischen der Annahme der Angebote verschiedener, bereits existierender Energieversorgungsunternehmen hat, sondern sich auch dazu entschließen kann, selbst ein neues Energieversorgungsunternehmen einzurichten. In der Praxis besteht aber die letztgenannte Möglichkeit heute für den Konzessionsgeber nur noch in wesentlich begrenztem Umfang. Das bedeutet aber nicht den Ausschluß der Konkurrenz, da ein Wettbewerb verschiedener Energieversorgungsunternehmen um ein Versorgungsgebiet nicht voraussetzt, daß sich allein nur bereits bestehende Unternehmen bewerben. Daß vielleicht gerade deshalb, weil ihre Angebote nicht befriedigend sind, die Möglichkeit der Schaffung eines neuen Unternehmens als neuer Konkurrent erörtert wird, ist eine Folge des Wettbewerbs. Das Bestehen dieser Möglichkeit wirkt sich in vielen Fällen konkurrenzmäßig auf die Angebote schon vorhandener Unternehmen aus.

Die nicht zu widerlegenden Tatsachen einer im Grundsatz gegebenen Konkurrenz der Energiewirtschaft sind aber auch bestimmten Beschränkungen unterworfen. Solche Beschränkungen können sich zunächst aus der Struktur der Energiewirtschaft mit ihrem Leitungsmonopol, durch staatliche Eingriffe und durch vertragliche Abmachungen der Konkurrenten untereinander, ergeben. Die strukturelle Entwicklung der Energiewirtschaft führte in großem Ausmaß zu einem Leitungsmonopol, woraus sich weitreichende Beschränkungen der Konkurrenzmöglichkeiten um Versorgungskonzessionen ergeben. Die Beherrschung der Verteilernetze hat zur Folge, daß Energie nur von dem einzelnen Unternehmen bezogen werden kann, welches das Fernleitungsnetz in der Hand hat.

Die wichtigste Beschränkung der Konkurrenz durch vertragliche Abreden der Konkurrenten untereinander ist der Abschluß von Demarkationsverträgen. Solche Demarkationsabkommen greifen weitgehend in die freie Konkurrenz ein, so daß sich um ein bestimmtes Versorgungsgebiet nur noch wenige, oft aber nur ein einziges Energieversorgungsunternehmen bewerben können. Sie begründen neben dem bereits bestehenden natürlichen Leitungsmonopol noch eine zusätzliche vertragliche Monopolstellung. Weiterhin entstehen Beschränkungen der freien Konkurrenz aus den Vorschriften des § 8 des Energiewirtschaftsgesetzes (1935), wonach bei Eintreten bestimmter Bedingungen die Versorgung eines Gebietes durch staatlichen Eingriff einem anderen Unternehmen übertragen werden kann. Die dem Staat gebotene Möglichkeit, die Errichtung neuer örtlicher Energieversorgungsanlagen zu verbieten, beschränkt wiederum die Konkurrenz zwangsläufig auf Abmachungen mit schon bestehenden Energieversorgungsunternehmen. Wenn zu den vorgenannten Beschränkungen noch weitere Hemmnisse wie Leitungsmonopol und Demarkationsverträge hinzutreten, so kommt unter Umständen der Wettbewerb ganz zum Erliegen.

Die Erwerbung eines unmittelbaren Versorgungsgebietes geschieht nicht für ewige Zeiten, sondern in den meisten Fällen für eine Frist, die verhältnismäßig lange, etwa auf die Dauer einer Generation bemessen ist. Das Energieversorgungsunternehmen muß sich während der Laufzeit des Konzessionsvertrages schon

wieder bewerben, um nach Ablauf des Vertrages die Konzession erneut zu erhalten, wobei die Art der Kundenbetreuung eines der wirksamsten Werkzeuge in diesem Konkurrenzkampf auf Neukonzessionierung sein wird. Staatliche Eingriffe mit den Mitteln der Energieaufsicht in schwebende Neukonzessionierungen unterbinden die Konkurrenz wöllig, was zu einem längeren vertraglosen Zustand führen kann.

Bei Konkurrenzkämpfen um ein Versorgungsgebiet taucht in vielen Fällen gleichzeitig der Wettbewerb zwischen Gas und Strom auf. Es geht hier um Entscheidungen, ob in den betreffenden Fällen etwa nur die einschienige Versorgung die richtigere ist. Es ist nicht beabsichtigt, diesen Punkt wirtschaftlich sowie technisch zu erörtern. Es sollen vielmehr die Versuche erwähnt werden, die von vornherein darauf abzielen, die andere Energieart auszuschließen, wobei der Konzessionsgeber festgelegt wird, keine Konzessionsverträge für andere Energiearten abzuschließen.

c) Der Wettbewerb im Versorgungsgebiet.

Bei der Darstellung der Konkurrenzmöglichkeiten innerhalb des Versorgungsgebietes erscheint es zweckmäßig, eine Teilung in die Lichtversorgung einerseits und die Versorgung mit Wärme und Kraft andererseits vorzunehmen. Auf dem Gebiet des Beleuchtungswesens besitzt die Energieart Strom, abgesehen von der Straßenbeleuchtung, wo das Gas konkurriert, das Übergewicht. Theoretisch besteht zwar die Möglichkeit, zur Kerze, Karbid- und Petroleumlampen überzugehen. Praktisch sind diese Surrogate aber in den meisten Ortschaften völlig bedeutungslos. Bei Außerachtlassung der Straßenbeleuchtung bleibt festzustellen, daß der Lichtstromabnehmer in der großen Masse Tarifabnehmer ist.

Völlig anders liegen die Konkurrenzverhältnisse bei Wärme und Kraft. Außer Strom und Gas konkurrieren hier auch eine Anzahl anderer Kraft- und Wärmequellen wie Koks, Dampf, Heißwasser, Kohle und Oel.

Betrachtet man zunächst die Konkurrenz der Energie in engerem Sinne, so geht man zum besseren Verständnis zunächst einmal davon aus, daß nur eine Energieart angeboten wird. Vor allen Dingen muß hier auf die große Gruppe der Tarifabnehmer eingegangen werden, zu welchen außer den erwähnten Lichtstromabnehmern auch die Abnehmer von Wärme und Kraft in Klein- und Mittelbetrieben gehören. Diese Kategorie von Abnehmern hat auf die Gestaltung des für sie allgemeingültigen Tarifs keinen unmittelbaren Einfluß, mittelbar jedoch trägt sie wesentlich zu der Gestaltung der Tarife bei. Es liegt weitgehend in ihrer Hand, die Größe der Nachfrage zu bestimmen. Erfahrungsgemäß ist eine gute Tarifgestaltung in der Lage, die Nachfrage, also ein echtes Wettbewerbsmoment, fühlbar zu steigern. Entscheidend für den Umfang der Nachfrage ist die Leistungsfähigkeit des Konsumenten und dessen Bereitwilligkeit, gewisse Aufwendungen für den Energiebezug zu machen. Herbeigeführte Drosselungen der Nachfrage, verursacht durch mangelnde Konsumfreudigkeit, wirken sich auf die Preisgestaltung des Energieversorgungsunternehmens empfindlich aus und sind als Folgen einer preislichen Rückwirkung von der Marktseite zu betrachten.

Weit bedeutungsvoller sind die Konkurrenzprobleme um die Sonder- und Großkonsumenten, die in sehr vielen Fällen einer Oligopolsituation gegenüberstehen und somit die Wahl ihrer Energielieferanten nach den wirtschaftlichsten Gesichtspunkten vornehmen können. Der stärkste Rückhalt der Groß- und Sonderabnehmer sind die Ausweichmöglichkeiten in eigene Energieerzeugungsanlagen,

wie dies schon teilweise auch bei Mittel- und Kleingewerbe der Fall ist. Die Kosten, die solche Großkonsumenten zur Erzeugung ihres Energiebedarfes durch eigene Anlagen aufwenden müssen, bestimmen für große Abnehmergruppen den Preis, unter dem die Energieversorgungsunternehmen konkurrenzfähig anbieten müssen. Der Energiekonsument wird aber nur bereit sein, einen gewissen Zuschlag für erhöhte Sicherheit der Lieferung und die dann stets gegebene Reservehaltung zu gewähren.

Im Hinblick auf die Konkurrenzmöglichkeiten im Versorgungsgebiet müssen ferner auch die bei Oligopolen möglichen Grenzmengenabkommen näher erörtert werden. In der Praxis stellen sie Demarkationsabkommen dar, allerdings nicht über bestimmte Gebiete, sondern über bestimmte Abnehmergruppen, welche sich häufig in Verträgen zwischen örtlichen Verteilerunternehmen und deren Energielieferanten befinden. Unter dem Begriff Grenzmenge ist zu verstehen, daß der betreffende Konsument von einer bestimmten Menge kWh oder cbm ab nicht mehr von den örtlichen Unternehmen beliefert werden darf, sondern der unmittelbaren Belieferung durch das überörtliche Unternehmen zugewiesen wird. In diesem Falle ist eine Konkurrenzmöglichkeit um den Konsumenten nur dann vorhanden, wenn der Wortlaut der Grenzmengenklausel dahin geht, daß von einer gewissen Bezugsmenge ab es beiden Unternehmen frei steht, den Konsumenten zu beliefern. Dieser kann sich dann aus den konkurrenzmäßigen Angeboten die für ihn günstigsten Liefermöglichkeiten auswählen.

Abschließend darf noch eine andere wirtschaftspolitisch weittragende Konkurrenzmöglichkeit in der Energiewirtschaft erwähnt werden, nämlich die Konkurrenz der einzelnen örtlichen Unternehmen untereinander. Besonders auf dem Sektor Wärme und Kraft ist diese Konkurrenz für die Standortwahl energieintensiver Industrieunternehmen von entscheidender Bedeutung. Die Notwendigkeit, mit der Wirtschaftspolitik des von ihm betreuten Versorgungsgebietes Schritt zu halten, zwingt ein örtliches Energieversorgungsunternehmen, rein konkurrenzmäßig, seine Leistungsfähigkeit so zu steigern und die Preise so zu gestalten, daß es Industriebetrieben ermöglicht wird, wirtschaftlich zu arbeiten.

Zusammenfassend kommt man zu dem Ergebnis, daß auch innerhalb der Energiewirtschaft eine Konkurrenz in der ihren Besonderheiten gemäßen Form stattfindet. Aus den Betrachtungen über die Konkurrenzmöglichkeiten ergibt sich somit, daß in der Energiewirtschaft gewisse oligopolistische Einflüsse bestimmend sind, welche bei stärkerer Entwicklung einer gewissen staatlichen Aufsicht bedürfen.

III. Abschnitt

A) 1. Der Strukturwandel der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden

Die Einführung und Nutzung des elektrischen Stromes für Beleuchtungszwecke und als Antriebskraft für Motore wurden in Baden, verglichen mit der allgemeinen zeitlichen Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft, schon relativ frühzeitig vorgenommen. Der ungewöhnliche Wasserreichtum, besonders in den südlichen Landesteilen (insgesamt 1 400 000 PS Rohwasserkraft) war die Ursache, daß kleinere Städte und Gemeinden im Schwarzwald und am Hochrhein am frühesten mit den Vorteilen der Elektrizität in Berührung gekommen sind. So erfreute sich die Stadt Triberg bereits im Jahre der internationalen Ausstellung in Paris 1881 einer elektrischen Beleuchtung der Wasserfälle und des Marktplatzes.⁹¹⁾

Ein Überblick über die versorgungstechnische Gesamtsituation mit elektrischen Einzel- und Blockanlagen in Baden ist sehr schwer zu gewinnen, da solche Anlagen nur in wenigsten Fällen statistisch erfaßt und aufgezeichnet wurden. Lediglich in den Versorgungsgebieten der badischen Gasanstalten wurden aus Gründen der Konkurrenz statistische Erhebungen über die vorhandenen elektrischen Anlagen angestellt. Die nachfolgende Tabelle umfaßt alle Einzel- und Blockanlagen aus den Versorgungsgebieten der Gasanstalten innerhalb Badens aus dem Jahre 1884.⁹²⁾

Ort:	Zahl d. Anlagen:	angeschl. Bogenlampen:	angeschl. Glühlampen:	angeschl. Motore:
Baden-Baden	4	2	—	—
Bruchsal	2	2	—	—
Durlach	1	20	16	—
Forbach	3	25	13	—
Freiburg	17	37	2 358	3
Gaggenau	2	8	230	2
Heidelberg	6	—	—	—
Karlsruhe	20	126	7 515	2
Kehl	1	—	100	—
Konstanz	3	2	320	—
Mannheim	48	594	8 012	—
Offenburg	2	—	—	—
Pforzheim	15	10	145	—
Rastatt	4	—	427	—
Säckingen	3	—	416	—
Schwetzingen	2	—	34	—

Die ersten Ansätze einer öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden finden wir in Triberg, einer kleinen Industrie- und Fremdenstadt im Schwarzwald, wo eine außerordentlich günstige hydrologische Situation nahe der Stadt die Tendenz zur Elektrizitätserzeugung durch Wasserkraft in hohem Maße förderte. Wie bereits

⁹¹⁾ u. ⁹²⁾ Vgl. A. Spraul, Ein Beitrag zur Entw. der öffentl. Elektr. Versorg. i. Baden, Diss. Heidelberg 1933 S. 13.

vorstehend angeführt wurde, bestanden hier schon zu Anfang der achtziger Jahre elektrische Einrichtungen, die in der Hauptsache zur Erzielung einer Effektbeleuchtung dienten. In diesem Zusammenhang ist besonders daraufhinzuweisen, daß es sich bei diesen ersten Triberger Anlagen um eine rein städtische Einrichtung handelte. Für diesen frühen Zeitpunkt, gemessen an dem Stand der damaligen Elektrotechnik, ist es bemerkenswert, daß sich eine öffentliche Körperschaft bereitgefunden hatte, auf einem völlig unerforschten und in kommerzieller Hinsicht unsicherem Gebiet, wie es die Elektrizitätswirtschaft damals noch darstellte, tätig zu werden. Leider vollzog sich in der Folge die Anschlußfreudigkeit privater Interessenten nur schleppend, so daß sich die Stadt im Jahre 1892, trotz der in den Anfängen bewiesenen Initiative und Pioniertätigkeit, veranlaßt sah, das bestehende Elektrizitätswerk an geschulte Fachkräfte pachtweise abzugeben. Nach einer völligen Umgestaltung der technischen Einrichtungen und weiteren Verbesserungen stieg die Anschlußfreudigkeit seitens der Bevölkerung sprunghaft an, so daß bereits 1893 nahezu 1 500 Glühlampen an die Zentrale angeschlossen waren. Noch im gleichen Jahr wurde von dem Triberger E-Werk die Versorgung der benachbarten Stadt Hornberg mit elektrischer Energie aufgenommen. Die technische Seite der übernommenen Aufgabe wurde durch die Direkterzeugung und Direkt-einspeisung einer 5 000 Volt Phasenspannung in die Freileitung bewältigt. Mit der Durchführung einer ausgesprochenen Überlandversorgung war das E-Werk Triberg somit als erstes Überlandwerk Deutschlands anzusprechen.⁹³⁾ Für die Entwicklungsgeschichte der öffentlichen Elektrizitätsversorgung ist das Beispiel der Elektrizitätsfernversorgung Triberg — Hornberg insofern von Interesse, als das Aufkommen der sogenannten Überlandzentralen generell einem elektrizitätswirtschaftlichen Entwicklungsstadium zuzuordnen ist, dessen Anfänge genau ein Jahrzehnt später festzustellen sind.

Neben den ersten Anlagen in Triberg finden wir in der Frühzeit der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden eine ganze Reihe anderer Elektrizitätswerke, die im Interesse einer öffentlichen Versorgung arbeiteten. Die Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland aus dem Jahre 1896 erfaßt in Baden folgende E-Werke:⁹⁴⁾

Ort:	Einwohner (1890)	Besitz- verh.:	Betr. Art:	Normale Masch. Leistung in kW	Betriebs- eröffnung:
Triberg I	2580	privat	Wasser	45	1. 10. 1892
Triberg II		„	„	150	1. 3. 1895
St. Blasien	1347	„	„	80	1. 7. 1893
Waldkirch	4017	„	„	24	1894
Peterstal	1689	„	„	13	1894
Zell a. H.	1576	„	„	56	16. 7. 1894
Pforzheim	331	städt.	Dampf	100	12. 10. 1894
Gengenbach	2618	privat	Wasser	43,5	20. 12. 1894
Donaueschingen	3596	„	„	150	Sept. 1895

⁹³⁾ Vgl. Grunenberg, „Die staatl. Eingriffe in die deutsche öffentl. Elektr. Wirtschaft“, Diss. Münster 1921, S. 5.

⁹⁴⁾ A. Spraul, a.a.O., S. 13.

Mit dem Jahre 1895 ist die Anfangsentwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung so ziemlich abgeschlossen. Bis zu diesem Zeitpunkt bildete die Wasserkraft im Süden des Landes, abgesehen von der Dampfkraftanlage der Stadt Pforzheim, die alleinige Grundlage zur Elektrizitätserzeugung. In den nun folgenden Jahren bis zur Jahrhundertwende, in denen u. a. der Verwendung der Dampfkraft zur Elektrizitätserzeugung eine immer größer werdende Bedeutung zukam, wurden auch andere Gebietsteile Badens elektrowirtschaftlich erschlossen. Es konnte sich aber in diesem Zeitraum nur um Gebiete handeln, wo der Absatz bedeutender Energiemengen gesichert schien. Die günstigsten Voraussetzungen hierfür waren insbesondere am Hochrhein, wo sich eine Industrieansiedelung in größerem Rahmen anzubahnen begann, und im Raum der Stadt Mannheim mit ihrem expansionsfähigen Absatzgebiet gegeben.

Mit dem Ziele, einen rein landwirtschaftlich orientierten Gebietsteil Badens mit elektrischer Energie zu versorgen, wurde 1899 durch die Lahmeyer-Gesellschaft, Frankfurt a. M. das landwirtschaftliche Überlandwerk Wiesloch bei Heidelberg erbaut. Diesem Unternehmen war jedoch infolge einer Überschätzung des landwirtschaftlichen Energiebedarfs jener Epoche und sonstigen technischen und wirtschaftlichen Fehldispositionen (u. a. durch übermäßige Ausnutzung von Pauschalтарifen) ein wirtschaftlicher Erfolg versagt.

Fassen wir abschließend den Stand der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden unter Einbeziehung des Jahres 1900 zusammen, so gelangen wir zu folgendem Ergebnis: Der Elektrizitätserzeugung dienten 36 Werke, wovon 14 auf die nördliche Hälfte und 22 auf die südliche Hälfte entfielen. Der Erzeugungsschwerpunkt mit insgesamt 14 362 kW installierter Leistung konzentrierte sich infolge der räumlichen Verteilung der nutzbaren Wasserkräfte im südlichen Teil des Landes. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die Betriebskraft und die anteilige Maschinenleistung der Werke: ⁹⁵⁾

Betriebskraft:	Zahl der Werke:	Normale Leistung in kW:
Wasser	15	14 436
Dampf	14	3 310
Wasser und Dampf	5	245
Generatorgas	2	179

a) Die Einflußnahme des badischen Staates auf die öffentliche Elektrizitätswirtschaft

Die Jahre bis zur Jahrhundertwende waren im allgemeinen dadurch gekennzeichnet, daß die Aufgaben einer öffentlichen Elektrizitätsversorgung privaten Unternehmungen sowie Städten und Gemeinden oblagen. Die nun folgende Epoche der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden war für die weitere Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft des Landes von besonderer Bedeutung; sie begründete im wesentlichen die Struktur und Organisation der heutigen elektrowirtschaftlichen Situation. Der Umschwung in der elektrowirtschaftlichen Entwicklung in Baden wurde nunmehr durch ein gesteigertes Interesse des Staates an diesem so bedeutenden und zukunftsreichen Wirtschaftszweig charakterisiert.

⁹⁵⁾ A. Spraul, a.a.O., S. 21.

Die Elektrizitätsversorgung in Baden konzentrierte sich in der Zeit vor dem ersten Weltkrieg in der Hauptsache in den größeren Städten und Gemeinden im Norden und Süden des Landes. Die Sorge um die rationelle und planmäßige Ausnutzung der Naturkräfte, das gleichmäßige Nutzbarwerden der Elektrizität für alle Gebiete des Landes ohne Rücksicht auf privatwirtschaftliche Vorteile und die so zahlreichen Beziehungen zum Staatseigentum bei der Erzeugung und Fortleitung der elektrischen Energie boten damals dem Staat genug Veranlassung, in die bis dato im wesentlichen freizügige Entwicklung der Elektrizitätsversorgung des Landes ordnend einzugreifen.⁹⁶⁾

~ Bereits im Jahre 1892 hatte sich die Zweite Kammer des badischen Landtages mit den Fragen, die im Zusammenhang mit der Verwertung der Rheinwasserkräfte entstanden waren, befaßt. Zu diesem Zeitpunkt hatte man bereits einer Gesellschaft die Erlaubnis erteilt, „vorbereitende Schritte zur Gewinnung von 15 000 PS am Hochrhein bei Rheinfelden zu unternehmen.“⁹⁷⁾ und ⁹⁸⁾ Von Seiten der Städte und Gemeinden und anderer öffentlicher Körperschaften, desgleichen von der Industrie, wurde in der Folge durch mehrere Eingaben und Interpellationen zum Problem einer Wasserkraftnutzung und der damit im Zusammenhang entstehenden Rechtsfragen Stellung genommen. Einerseits wurde die Forderung erhoben, die Nutzung der Wasserkräfte dem Staat anheim zu geben und weitere Konzessionierungen privater Unternehmen einzustellen, andererseits wurde festgestellt, daß der Gedanke einer Ausnutzung der Rheinwasserkräfte durch den Staat abzulehnen sei, daß diesem jedoch eine Mitwirkung bei der Erteilung von Konzessionen zugestanden werden müsse. Zu diesem ganzen Fragenkomplex wurde dann in einer Verlautbarung des badischen Innenministeriums die Feststellung getroffen, daß der Staat in absehbarer Zeit nicht zum Bau und Betrieb von Staatskraftwerken in der Lage sei. In den folgenden 13 Jahren wurde dieses wichtige Problem ohne zu einer positiven Lösung zu gelangen durch den Landtag verschleppt.⁹⁹⁾

Im Zuge einer staatlicherseits angestrebten Einflußnahme auf die Elektrizitätswirtschaft des Landes lassen sich zwei markante Zeitabschnitte unterscheiden. Der erste Abschnitt wird dadurch gekennzeichnet, daß der Staat sich im wesentlichen auf sein Verfügungsrecht über Waldungen, Flußläufe und Wege beschränkte.¹⁰⁰⁾ Innerhalb dieses Zeitraumes sind zahlreiche Elektrizitätswerke auf Grund des freien Bestimmungsrechtes der Gemeinden, Konzessionen für die Elektrizitätsversorgung ohne Regierungsgenehmigung an Privatunternehmer zu vergeben, entstanden. Mit der Einführung der neuen Gemeindeordnung im Jahre 1911 wird der

⁹⁶⁾ Festschrift 25 Jahre Badenwerk, a.a.O., S. 5.

⁹⁷⁾ H. Gümbel, „Das Badenwerk im Rahmen der badischen Landeselektrizitätsversorgung“. Diss. Heidelberg 1925.

⁹⁸⁾ Die AEG Berlin hatte die Konzession zum Ausbau der Hochrheinwasserkräfte erworben. (1894 für den Bau des Kraftwerkes Rheinfelden, 1907 für das Kraftwerk Augst-Whylen.)

⁹⁹⁾ A. Spraul, a.a.O., S. 60.

¹⁰⁰⁾ Die Einflußmöglichkeiten des Staates (wegerechtliche Erlaubnis) basierten auf dem Paragraphen 30 des Straßengesetzes von 1884. Grundsätzlich bedurften elektrische Anlagen nach dem bis 1912 geltenden Rechtszustand keiner Genehmigung, solange nicht öffentliche Wege benutzt wurden. Dies war aber in größerem Rahmen niemals der Fall. Die Gemeinden waren zur Erteilung solcher Erlaubnisse nicht befugt. Zur Gestattung der Führung von elektr. Stromleitungen über Straßen und Wasserläufe sind die Eigentümer der Wege und Wasserläufe und die zur Erlassung von straßenpolizeilichen Anordnungen und Nachsichterteilungen berufenen Behörden zuständig. (Vgl. §§ 22 u. 23 Straßenpolizeiordnung v. 12. 5. 1882), (Zit. nach K. Teichert, a.a.O., S. 47/48).

zweite Zeitabschnitt eingeleitet; den Gemeinden unter 4000 Einwohnern ist es nunmehr untersagt, Elektrizitätswirtschaftliche Konzessionen ohne die Zustimmung der Landesregierung zu erteilen. Daß der badische Staat von nun an gesonnen war, sich aktiv als Unternehmer in die öffentliche Elektrizitätsversorgung einzuschalten, ist weiterhin auch aus der Tatsache zu entnehmen, daß von diesem Zeitpunkt an keine Wassernutzungsrechte mehr an private EVU verliehen wurden. Das Land Baden war entschlossen, zunächst durch den Betrieb einer staatlichen Wasserkraftanlage im Murgtal und durch die Großabgabe von Strom aus einem staatlichen Netz tätigen Anteil an der Versorgung des Landes mit elektrischer Energie zu nehmen. Dieses Bestreben wurde zwei Jahre vor dem ersten Weltkrieg verifiziert, indem nun der badische Staat begann, die Wasserkräfte der Murg zur Elektrizitätserzeugung nutzbar zu machen und fernerhin auch den Bau von 110 kV-Fernleitungen nach Karlsruhe und Mannheim in die Wege zu leiten. Aber auch in Baden hat ein langjähriger Kampf stattgefunden, ob man dem gemischtwirtschaftlichen Betrieb mit maßgebender staatlicher Beteiligung oder dem reinen Staatsbetrieb den Vorzug geben sollte. Die Entscheidung hierüber fiel im Jahre 1912, das Murgkraftwerk wurde durch Gesetz zu einem reinen staatlichen Unternehmen, dessen technische und wirtschaftliche Leitung von der Abteilung für Wasserkraft und Elektrizität innerhalb der staatlichen Oberdirektion für Wasser- und Straßenbau wahrgenommen wurde. Die Organisationsform des Murgkraftwerkes entsprach einer formal abhängigen staatlichen Regieunternehmung. Der Entschluß, die Energielieferungen bis zum letzten Abnehmer in der Hand zu behalten, führte zum Bau von Mittelspannungsleitungen und Ortsnetzen, zunächst in Mittelbaden und Unterbaden, ab 1920 auch in dem badischen Landesteil nördlich des Bodensees, dem der badische Stromanteil aus dem Rheinkraftwerk Eglisau zufloß.¹⁰¹⁾

Die mannigfaltigen Aufgaben, welche durch das rasche Anwachsen des Energiebedarfes in allen Konsumentengruppen an die staatliche Landeselektrizitätsversorgung gestellt wurden, erforderten mit der Zeit eine größere Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit innerhalb der Gesamtwirtschaft des Landes. Vor allem waren es Finanzierungsfragen für neue Kraftwerksanlagen, die einen Wechsel der Organisationsform erforderten, zumal die Staatsfinanzen durch die Nachkriegslasten stark in Anspruch genommen waren. Mit einer Umwandlung der staatlichen Landeselektrizitätsversorgung in die freiere Form einer Aktiengesellschaft suchte man diesen neuen Anforderungen besser gerecht werden zu können. „Die Gründung der Badischen Landeselektrizitätsversorgung AG. (Badenwerk) erfolgte am 1. Juli 1921 auf Grund zweier durch das Arbeits- und Finanzministerium entworfener Gesetze. Gleichzeitig wurde das am 5. Dezember 1912 erlassene Gesetz über den Bau und den Betrieb des Murgkraftwerkes durch den Staat außer Kraft gesetzt.“¹⁰²⁾ Seit dem Beginn der staatlichen Unternehmertätigkeit auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft bis zur Gründung der Landeselektrizitätsversorgungs AG. waren folgende technische Einrichtungen erstellt:¹⁰³⁾

101) Vgl. Festschrift 30 Jahre Badenwerk, a.a.O.

102) Zit. nach E. Hellinger, a.a.O., S. 30.

103) Vgl. H. Eggers, „Reich und Länder in der Elektrizitätswirtschaft Badens und Württembergs“, Diss. Freiburg 1923 S. 72.

1. *Das Murgkraftwerk*

2. *Fortleitungseinrichtungen:*

100 kV	Länge: 90 km	
20 kV	Länge: 790 km	im Bau: 100 km
15 kV bzw. 5 kV	Länge: 174 km	im Bau: 30 km

3. *Transformatorstationen:*

a) Mittelbaden	142	im Bau: 3
b) Unterbaden	91	im Bau: 35
c) Oberbaden	26	im Bau: 15

3. *Ortsnetze 380/220 Volt:*

a) Mittelbaden	140	im Bau: 5
b) Unterbaden	117	im Bau: 12
c) Oberbaden	76	im Bau: 7

Die badische Landeselektrizitätsversorgungs AG. (Badenwerk), im Folgenden der Einfachheit halber nur Badenwerk benannt, ist in ihrem heutigen Bestand eine rein staatliche Unternehmung in der privatwirtschaftlichen Form einer Aktiengesellschaft. Sämtliche Aktien dieser Unternehmung sind im Besitze des badischen, heute des baden-württembergischen Staates und müssen laut Gesetz auch in dessen Besitz verbleiben. Der Zweck dieses Unternehmens ist die Beschaffung ausreichender und preisgünstiger Energie für Bedürfnisse des Landes durch Erstellung bzw. Erwerb eigener Kraftanlagen, namentlich badischer Wasserkräfte, und durch Beteiligung an anderen Unternehmungen eine möglichst vollkommene Kraftwirtschaft aufzubauen.¹⁰⁴⁾

Das Versorgungsgebiet des Badenwerkes umfaßte bei der Gründung des Unternehmens (1921) nur 23 v. H. der gesamten Bodenfläche Badens mit 236 Städten und Gemeinden. Bis zum Jahre 1952 wuchs der vom Badenwerk belieferte Flächenanteil auf 65 v. H., die Zahl der versorgten Städte und Gemeinden auf 744.¹⁰⁵⁾

An eigenen Kraftwerken standen dem Badenwerk in der Vergangenheit ausschließlich Wasserkraftanlagen zur Verfügung. Erst in jüngster Zeit ist man auch von Seiten des Badenwerkes dazu übergegangen, Dampfkraftwerke zu errichten; das im Jahre 1956 in Betrieb genommene Rheinhafenkraftwerk in Karlsruhe ist das erste betriebseigene Kraftwerk dieser Art. Parallel zu der Elektrizitätserzeugung des Badenwerkes aus eigenen Kraftanlagen bezieht dieses Unternehmen einen Großteil seines Elektrizitätsbedarfs auf Grund vertraglicher Abmachungen über das Verbundnetz von fremden EVU. In diesem Zusammenhang sei auf die Verbindung zum Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk Essen (RWE) hingewiesen. Diese Stromschiene zwischen der „weißen Kohle“ Badens und der schwarzen Kohle aus den rheinisch-westfälischen Revieren hat sich seit ihrem Bestehen (1926) als sehr nützlich erwiesen; so wurde die damals noch reichlich vorhandene Überflußenergie der Kraftwerke am Hochrhein nach Norden geliefert, während später nach der starken Zunahme des Energiekonsums vorwiegend große Mengen

¹⁰⁴⁾ Vgl. Festschrift 30 Jahre Badenwerk, a.a.O.

¹⁰⁵⁾ Statistik, Badenwerk Karlsruhe.

Kohlenstrom zur Bedarfsdeckung und zur Ergänzung der Wasserkraft nach Süden flossen.

Neben Bayern und Sachsen war Baden eines der ersten Länder, das sich im Interesse der billigen Versorgung aller Bevölkerungsschichten einen maßgebenden Einfluß auf die öffentliche Elektrizitätsversorgung sicherte. Die außerordentliche Wichtigkeit, welche die Elektrizität für die Produktions- und Konsumtionssphäre erlangt hat, rechtfertigt die staatliche Elektrizitätspolitik gegenüber Angriffen, die früher von privatwirtschaftlich orientierten Kreisen erhoben wurden.

b) Der Strukturwandel der kommunalen Elektrizitätsversorgung in Baden, dargestellt am Beispiel der Stadt Heidelberg

Die Entstehung und Entwicklung der kommunalen Elektrizitätsversorgung in Baden vollzog sich im allgemeinen unter den gleichen Bedingungen und den gleichen Formen wie in den anderen deutschen Gebieten. Das Vorhandensein günstiger Wasserkräfte zur Elektrizitätserzeugung, oder die besondere Initiative öffentlicher oder privater Unternehmen hatte zur Folge, daß in den verschiedenen badischen Städten wie z. B. in Triberg (1892) und Pforzheim (1894), also mehrere Jahre vor dem eigentlichen Gründungsstadium der sogenannten Stadtzentralen schon Elektrizitätswerke in Betrieb genommen wurden.

Wenn nun im Folgenden der Versuch unternommen wird, den Strukturwandel der kommunalen Elektrizitätsversorgung bis zur Gegenwart am Beispiele der Stadt Heidelberg in historischer Reihenfolge darzustellen und zu untersuchen, so bot sich gerade hier, auf Grund des besonderen Charakters dieser Stadt und ihrer besonderen volkswirtschaftlichen und soziologischen Struktur, die Möglichkeit, bestimmte Faktoren positiver oder negativer Art, die für die Entwicklung einer kommunalen Elektrizitätsversorgung bedeutsam waren, herauszustellen.

Die Entstehung des Heidelberger Elektrizitätswerkes fällt zeitlich in das letzte der drei Stadien, welche die einzelnen Entwicklungsabschnitte der öffentlichen Elektrizitätsversorgung von einander abgrenzen. Bereits 1892 beschäftigte sich die Stadt Heidelberg mit der Frage der Errichtung eines städtischen E-Werkes. Man war damals von den Vorteilen der Elektrizität sehr beeindruckt, besonders aber von der anlässlich der Frankfurter Ausstellung demonstrierten Wasserkraftübertragung von Lauffen (Neckar) nach Frankfurt a. M. Auch die Stadt Heidelberg glaubte damals, aus der Wasserkraft des Neckars billige Elektrizität erzeugen zu können, und ließ in der Folge Gutachten ausarbeiten, die jedoch dahin lauteten, daß im Umkreis von 30 km keine geeigneten Wasserkräfte zur Verfügung ständen, und daß man daher Dampf oder Gasmotorenbetrieb wählen müsse. Gleichzeitig wurden zwei Alternativprojekte vorgelegt, wovon eines eine Wechselstromanlage mit Transformator in Aussicht nahm, während das andere auf der Basis einer Gleichstromanlage mit Akkumulatoren bearbeitet war. Die jeweils veranschlagten Kosten für beide Projekte betrugen im ersten Ausbau für das Wechselstromprojekt 559 800 und für das Gleichstromwerk 711 500 Goldmark. Infolge auftretender Zweifel hinsichtlich der Rentabilität des zu erstellenden Werkes und eventuell zu befürchtender mangelnder Anschlußfreudigkeit der Bevölkerung wurde die ganze Angelegenheit nicht weiter betrieben. Eine der Ursachen des Nichtzustandekommens einer Elektrizitätsversorgung war u. a. das damals gerade in Gebrauch gekommene Auerische Gaslicht, welches eine bessere Lichtquelle als die elektrische Kohlenleuchte bot. Die wirklichen Gründe, die dem Bau eines Elektrizitätswerkes im Wege standen, waren Überlegungen rein kommerzieller Natur.

Das Heidelberger Gaswerk wurde im Jahre 1878 infolge Nichterneuerung der Konzessionsverträge mit der Rheinischen Gasgesellschaft durch Kauf in Gemeinde-eigentum überführt und in der Folge wesentlich verbessert und weiter ausgebaut. Die Gasproduktion wurde in der Hauptsache für Beleuchtungszwecke verwendet. Die Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes, das ja auch in erster Linie elektrischen Strom für Beleuchtungszwecke erzeugte, hätte nun eine Situation geschaffen, wonach zwei kommunale Unternehmen sich auf derselben Ebene (Beleuchtung) konkurrierend gegenübergestellt hätten. Die geübte Zurückhaltung der Kommunen auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft, nachdem diese bereits selbst als Unternehmer in der Gaserzeugung fungierten, ist für diesen Zeitraum und darüber hinaus typisch; wurde doch damals mit dem stetig wachsenden Gas-konsum ein Höchstmaß an Rentabilität der Gasanstalten erreicht. Allein die ungestüme Entwicklung der Elektrotechnik hat dann in der Folge auch in der Stadt Heidelberg zu einem radikalen Kurswechsel in der bisherigen Elektrizitäts-politik geführt. Im Jahre 1899 wurde, nachdem eines der größten Hotels zum elektrischen Licht übergegangen war und hierfür eine eigene Anlage errichtet hatte und kurze Zeit darauf ein Warenhaus folgte, nach nochmaliger Begutachtung durch die Technische Hochschule Aachen der Bau eines Elektrizitätswerkes be-schlossen. Nach ergangener Submission erhielt die Allgemeine Elektrizitätsgesell-schaft (AEG) Berlin als Mindestfordernde mit 579 360 Mark den Zuschlag.

Es bestand von Anfang an bei der Kommunalverwaltung kein Zweifel darüber, daß das zu erstellende Werk weder auf die Dauer noch auf längere Zeit einer Ge-sellschaft überlassen werden sollte. Somit erschien es durchaus vereinbar, daß die Erbauung des Werkes selbst auf Rechnung der Stadt einer leistungsfähigen Firma in Submission gegeben wurde.

Die Gründe, welche den Stadtrat zu dieser Auffassung bestimmten, waren zunächst prinzipieller Natur. Die Versorgung einer Stadt mit elektrischem Licht und elektrischer Kraft, so wurde argumentiert, seien für deren Bewohner von solcher Bedeutung und Tragweite, daß die zu übernehmende Verantwortung nicht Privatunternehmern, welche sich bei ihren Maßnahmen und Entschlüssen im wesentlichen von Rücksichten des Erwerbs leiten lassen, anvertraut werden sollte. Die gestellte Aufgabe sollte vielmehr von dem Gemeindeverband übernommen werden, von dem nach Lage der Dinge zu erwarten war, daß bei der Durch-führung einer öffentlichen Elektrizitätsversorgung die finanziellen Erwägungen nicht ausschließlich maßgebend sein würden. Wirtschaftliche Ergebnisse damals schon bestehender Elektrizitätswerke hatten gezeigt, daß sich diese Betriebe im Laufe der Zeit gewinnbringend entwickeln konnten. Aus diesem Grunde sollte eine in Zukunft zu erwartende Gewinnerzielung des Heidelberger E-Werkes nicht einer Gesellschaft und ihren Aktionären, sondern der Allgemeinheit wieder zugute kommen. Aber auch praktische Erwägungen sprachen dafür, daß die Stadt das in Betracht kommende Unternehmen nicht aus der Hand gab. „Eine Stadt, die wie Heidelberg selbst ein Gaswerk betreibt, sollte die Konkurrenz, welche letzterem durch Errichtung eines E-Werkes in gewissem Umfange erwächst, selbst zu steuern imstande sein, damit nicht etwa der Fall eintritt, daß ein Unternehmen das andere zu schädigen oder gar zu ruinieren sucht.“¹⁰⁶⁾ Es war vielmehr beabsichtigt, beide Werke innerhalb der durch die Verhältnisse gezogenen Grenzen weiter zu ent-wickeln.

106) Zit. aus den Vorlagen des Heidelberger Stadtrates Jahrg. 1899. Stadtarchiv Heidelberg.

Die Tatsache, daß mit der Einführung der Elektrizität in der Größe des Gas-konsums keine Abnahme, sondern eine Zunahme eintrat, findet ihre Erklärung darin, daß die erheblichen Fortschritte im Beleuchtungswesen (Auerlicht) ein Steigen des allgemeinen Lichtbedürfnisses zur Folge hatte.

Das Elektrizitätswerk wurde auf Beschluß des Bürgerausschusses vom 4. Mai 1899 als Gleichstromwerk mit einer Spannung von zweimal 220 Volt zur Ausführung genehmigt und die Lieferung des maschinellen und elektrischen Teils der AEG Berlin übertragen. Das Werk wurde mit 3 Wasserröhrenkesseln von je 116 qm Heizfläche, 2 stehenden Kondensations-Dampfmaschinen zu je 400 PS mit je einer Dynamomaschine von 250—300 kW und einer Akkumulatorenbatterie System Tudor, bestehend aus 280 Elementen, ausgestattet. Am 1. Juli 1900 wurde die Energieerzeugung mit einem ersten Anschlußwert von 400 kW aufgenommen.

Durch die Direktion der Straßen- und Bergbahn-AG wurden schon 1901 Maßnahmen zwecks Umwandlung der Straßenbahn von einer Pferdebahn in eine elektrisch betriebene Straßenbahn getroffen; der zum Betrieb notwendige Strom sollte vom städtischen E-Werk bezogen werden. Dieses Bestreben machte innerhalb des E-Werkes eine Vergrößerung der Maschinenanlage durch Aufstellung einer eigens zu diesem Zweck bestimmten „Bahnmaschine“ mit einem Kostenaufwand von 800 000 Mark notwendig. Die neue Bahnmaschine hatte eine Leistung von 180 kW bei einer Betriebsspannung von 440 bis 650 Volt Gleichstrom.

Ein Abnehmer von elektrischer Energie wie z. B. die Straßenbahn wird von einem Elektrizitätswerk besonders geschätzt, weil einerseits grundsätzlich eine sehr beachtliche Abnahme für Kraftstrom garantiert wird und andererseits der Strombedarf sehr exakt vorausberechnet werden kann.

In der Gründungsperiode des Heidelberger E-Werkes wurden an die Straßen- und Bergbahn-AG folgende Kraftstrommengen abgegeben: ¹⁰⁷⁾

1901	264 123 kWh
1910	619 271 kWh
1920	1 056 931 kWh

In demselben Zeitraum wurden an sonstige Konsumentengruppen folgende Strommengen abgegeben: ¹⁰⁸⁾

1901	248 946 kWh
1910	1 856 294 kWh
1919/20	3 368 344 kWh

Die weitere Entwicklung der kommunalen Elektrizitätsversorgung stieß im Verlauf der folgenden Jahre auf dem Gebiet der Stadt Heidelberg und der eingemeindeten Vororte auf gewisse Schwierigkeiten. Als man seinerzeit ein Gleichstromwerk in Heidelberg errichtete, da ahnte man wohl kaum etwas von dem steilen Anstieg, den der Elektrizitätskonsum in der Wirtschaft und vor allem im Haushalt nehmen würde. Man übersah auch die für die Gleichstromversorgung ungünstige Lage des E-Werkes am westlichen Ende eines mehr als vier Kilometer langen geschlossenen Wohngebietes. Das E-Werk konnte trotz dieser auftretenden Leitungsschwierigkeiten den anfallenden Energiebedarf bis zum Jahre 1912 mit Gleichstrom decken.

¹⁰⁷⁾ u. ¹⁰⁸⁾ Quelle: Statistik der Stadtwerke Heidelberg.

Die nun folgende Periode des E-Werkes kann als die bedeutendste in der Entwicklung angesehen werden. In der Elektrizitätsversorgung trat insofern eine strukturelle Veränderung ein, als von nun an der Drehstrom zur Versorgung mit-herangezogen wurde. Somit konnte die Ortsnetzversorgung weiter entfernter Stadtteile und nicht eingemeindeter Vororte durchgeführt werden. Die Versorgung dieser Stadtteile erfolgte zum Teil aus dem Hochspannungsnetz der Reichsbahn, da eigene Hochspannungskabel des städtischen E-Werkes noch nicht verlegt waren.

Eine weitere strukturelle Veränderung der kommunalen Elektrizitätsversorgung ist der Anschluß an die staatliche Landeselektrizitätsversorgung (später Badenwerk AG), die damals in allen Teilen Badens begann, ein eigenes Versorgungsnetz zu errichten. Die Gründe und Erwägungen um das Für und Wider dieses Anschlusses entstanden einerseits aus der akuten Kohlennot der Nachkriegsjahre 1918—1920, welche man mit dem Anschluß an das staatliche Unternehmen, das seine Energie aus Wasserkraftwerken bezog, ausschalten wollte, andererseits sprachen Erwägungen finanzieller Art gegen einen Anschluß. Wörtlich heißt es in den Vorlagen des Stadtrates von Heidelberg an den vereinigten Bürgerverschuß betreffs Bezug elektrischer Energie aus dem staatlichen Murgwerk vom 18. 8. 1919: „Derartige Erwägungen finanzieller Art müssen aber heute, wo unser Vaterland vor einer Kohlennot sondergleichen steht und wo es darauf ankommt, alle Kräfte in Anspruch zu nehmen, die geeignet sind, den Bedarf an Kohle zu verringern, zurücktreten. Es ist die Pflicht der Stadtgemeinde, auch für den Fall, daß später der Anschluß an die staatliche Landeselektrizitätsversorgung sich als kein besonders günstiges Geschäft darstellen sollte, diesen Anschluß auf alle Fälle und möglichst rasch zu suchen ...“¹⁰⁹⁾

Die Arbeiten für den Anschluß an die Landeselektrizitätsversorgung kamen 1920 zur Vollendung, die Zulieferung von elektrischem Strom erfolgte über eine 20 000 Volt Schaltanlage in zwei 20 000 Volt-Kabeln direkt in die Zentrale des E-Werkes. Die Gleichstromanlage des E-Werkes wurde von diesem Zeitpunkt an nicht mehr erweitert, zumal das Maximum an Leistung schon erreicht war. Der von der Landeselektrizitätsversorgung bezogene Drehstrom wurde mittels neu aufgestellter Quecksilberdampfgleichrichter in Gleichstrom verwandelt und in das Leitungssystem eingespeist. Das enorm rasche Anwachsen des elektrischen Energiebedarfes, in besonderem Maße von elektrischer Kraft, machte einen stetig anwachsenden Fremdstrombezug und entsprechende Erweiterungen an Gleichrichtern und Umformungsanlagen erforderlich. Im Zuge dieser Erweiterungen wurde außerdem ein 6000 Volt-Stadtnetz verlegt, an das zunächst die Ortsnetze der Vororte angeschlossen wurden. Um den permanenten Leitungsschwierigkeiten im Gleichstromnetz begegnen zu können, beschritt man in den Jahren 1927—28 einen anderen Weg, indem man hauptsächlich in verschiedenen Bezirken der Oststadt Gleichrichteranlagen aufstellte, in der Funktion als sogenannte Unterstationen, welche durch das neu verlegte Stadtnetz von der Zentrale mit hochgespanntem Drehstrom versorgt wurden. Auf diesem Wege konnten Leitungsverluste verhindert werden. Die in den Jahren 1928—31 verfolgte Tendenz, im Rahmen eines planmäßigen Umbaus des gesamten Leitungsnetzes von Gleich- auf Wechselstrom eine grundlegende Verbesserung der gesamten Elektrizitätsversorgung herbeizuführen, wurde in den folgenden Jahren nicht konsequent durchgeführt. Einerseits waren es die

¹⁰⁹⁾ Quelle: Stadtarchiv Heidelberg.

Folgeerscheinungen der Depression der dreißiger Jahre, die eine Unterbrechung verursachten, andererseits wurde die Stagnation durch Materialverknappungen als Folge der verstärkten Aufrüstung während des dritten Reiches und zuletzt durch den 2. Weltkrieg verursacht. In diesem Zusammenhang dürfen auch die Finanzierungsfragen solcher Umstellungen nicht unberücksichtigt bleiben. Entsprechend aufgestellten Richtlinien müssen in derartigen Fällen 75 Prozent der Kosten zum Austausch von Motoren, elektrischen Apparaten usw. den einzelnen Energiekonsumenten erstattet werden. Schon aus den im Zuge von Erweiterungen und Umstellungen erwachsenden finanziellen und kalkulatorischen Problemen können und dürfen solche Investitionen nicht Zug um Zug erwartet und durchgeführt werden.

Besonders bemerkenswert ist in der Entwicklung der städtischen Elektrizitätswerke die Tatsache, daß im Jahre 1932 auf Grund eines neuen Vertrages über Fremdstromlieferungen durch das Badenwerk die Stromerzeugung in der städtischen Zentrale vollständig stillgelegt werden mußte. Der Elektrizitätsbedarf wurde von diesem Zeitpunkt an vollständig durch die Zulieferungen des Badenwerkes gedeckt. Dieser Umstand, der eine vollständige Stilllegung des Kesselhauses und der Aggregate zur Folge hatte, war insofern nicht ungünstig, als bereits Pläne zur Inbetriebnahme einer Fernheizanlage vorlagen, in welchen für die stillgelegten Kesselanlagen des E-Werkes neue Funktionen vorgesehen waren.

Zur Frage der Fremdstromlieferungen und der Eigenerzeugung innerhalb der kommunalen Elektrizitätsversorgung werden noch folgende Angaben gemacht:

Wie bereits im Vorstehenden ausgeführt wurde, bezieht das E-Werk Heidelberg elektrische Energie aus dem Großversorgungshochspannungsnetz des Badenwerkes. In den Jahren 1920/21 wurde dieser Fremdstrombezug technisch und rechtlich vorbereitet. Neben den Fremdstromlieferungen vom Badenwerk bestand seit dem Jahr 1930 ein Strombezug aus dem reichsbahneigenen Drehstromnetz, welcher aber dem Heidelberger E-Werk im Durchschnitt stets höhere Kosten als der Strombezug vom Badenwerk verursachte. Dieser Strombezug wurde nach einer Verbesserung der Versorgungssituation im Jahre 1950 eingestellt.

Die Stromeigenerzeugung innerhalb des kommunalen E-Werkes Heidelberg erfuhr nach dem Inkrafttreten des Stromlieferungsvertrages mit dem Badenwerk einen bedeutenden Rückgang bis zur völligen Stilllegung in den Jahren 1932 bis 1947 auf Grund vertraglicher Abmachungen. Heute besteht die Stromerzeugungsanlage aus einer Drehstromturbine mit einer Leistung von 3 700 kW bei einer Spannung von 6 000 Volt und einer Gleichstromturbine mit einer Leistung von 1 000 kW bei einer Leistung von 440 Volt.

Das Heidelberger Elektrizitätswerk ist auf Grund des z. Zt. gültigen Stromlieferungsvertrages mit dem Badenwerk verpflichtet, eine gewisse Leistung, welche z. B. 1950 13 000 kWh/Tag betrug, abzunehmen. Das bedeutet, daß diese fest abonnierte Leistung auch dann zu bezahlen ist, wenn der tatsächliche Stromverbrauch eine geringere Menge ergibt. Innerhalb der fest abonnierten Kapazität ist ein Einheitspreis je kW zu zahlen. Wird nun das Limit des Stromverbrauches überschritten, so erhöht sich der Kaufpreis je kW ganz erheblich. Diese Bezugsbedingungen erfordern seitens des E-Werkes eine ganz bestimmte und gewissenhafte Politik für Fremdbezug und Eigenerzeugung. Von Wichtigkeit ist hierbei das Bestreben, die Gesamtkosten möglichst niedrig zu halten und die abonnierte Fremdstromlieferung in der richtigen Höhe festzulegen. Ist die Fremdlieferung zu hoch, so bleibt ein Teil der eigenen Kapazität bis auf wenige Stunden des Spitzen

bedarfs unausgenutzt; ist diese jedoch zu niedrig, so besteht die Gefahr, daß das Limit so stark überschritten wird, daß die Eigenerzeugung den Spitzenbedarf nicht mehr ausgleichen kann. Daß durch diese Tatsache wiederum erhebliche Mehrkosten entstehen, wurde bereits dargelegt. Die Eigenerzeugung muß daher eine Kapazität haben, die groß genug ist, um die sich zu gewissen Tageszeiten ergebenden Belastungsspitzen oberhalb des festgesetzten Limits abzufahren. Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit des Elektrizitätswerkes darf, wenn eine vernünftige Ausnutzung erreicht werden soll, die Kapazität der Eigenerzeugungsanlage unter Einbeziehung eines ausreichend bemessenen Reservebetrages eine bestimmte Größe nicht übersteigen. Die Wirtschaftsstruktur des Heidelberger Versorgungsgebietes weist hauptsächlich in den Wintermonaten eine abendliche Lichtspitze auf, welche sich in gewissem Umfange auch in den Morgenstunden zeigt.

Unterziehen wir die kommunale Elektrizitätsversorgung in Heidelberg seit Beginn ihrer Tätigkeit einer kurzen kritischen Betrachtung, so kann in technischer Beziehung folgendes festgestellt werden:

Das kommunale E-Werk wurde im Jahre 1900 als Gleichstromwerk (!) von der AEG Berlin erbaut und in der Regie der Stadt Heidelberg in Betrieb genommen. Zu diesem Zeitpunkt waren die technischen und wirtschaftlichen Vorteile des Drehstromes in vielen Fällen erfolgreich experimentell erprobt und in der Praxis angewendet. Es bestanden zwar noch auf diesem Gebiet verschiedene wissenschaftlich-technische Meinungsverschiedenheiten betreffs der praktischen Verwendbarkeit des Drehstrom-Systems (Dreiphasenstrom und Einphasenstrom) und über die zu verwendende, in Hertz gemessene Anzahl der sekundlichen Stromwechsel. Der Drehstrom beruht auf einem System von drei Einphasen Wechselströmen, die in drei Hauptleitungen fortgeleitet werden. Man verwendet heute in Wechselstromanlagen, soweit sie nicht zur Erzeugung von Bahnstrom dienen, fast überall Dreiphasen-Wechselstrom, da es zu schwierig und zu kostspielig ist, mit Einphasenstrom elektrische Motore anzutreiben.¹¹⁰⁾ Über die Verwendung des Wechselstromes in den Anfangsjahren der öffentlichen Elektrizitätsversorgung bemerkt Büggeln, daß nach den großen Erfolgen des Drehstromes auf der Fankfurter Ausstellung 1891 und in den darauf folgenden Jahren Städte wie Köln, Frankfurt a. M. und andere, die noch den Einphasen-Wechselstrom eingeführt haben, sehr unvorteilhaft gehandelt haben.¹¹¹⁾

In Anbetracht der schon vor der Jahrhundertwende gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen der Elektrizitätswirtschaft erscheint es heute bei einer rückblickenden Betrachtung geradezu paradox, daß die Allgemeine Deutsche Elektrizitätsgesellschaft (AEG) als führende deutsch Unternehmung der Elektroindustrie wider alle wissenschaftliche und praktische Erfahrung im Falle Heidelberg überhaupt die Planung eines Gleichstromwerkes durchgeführt hat. Es läßt sich heute leider nicht mehr exakt feststellen, welche Gründe den Heidelberger Stadtrat und den Bürgerschaftsausschuß bewogen haben, ein Gleichstromprojekt in Submission zu geben. Zweifellos dürfte auch hier die Finanzierungsfrage den Ausschlag gegeben haben, wie in so vielen Fällen wo öffentliche Körperschaften als Unternehmer in Erscheinung traten, die meistens auf Grund der ihnen anhaftenden Schwerfälligkeit häufig das „Zweckmäßige“ hinter das eventuell finanziell „Günstigere“ aber „Unzweckmäßige“ stellten. Ein weiterer Grund dürfte ferner auch in der generell

110) u. 111) Vgl. Hdh. Büggeln, a.a.O., S. 24 f.

ablehnenden Haltung von Stadt und Universität zur industriellen Besiedlung in jener Epoche zu suchen sein. Die Folgeerscheinungen des Gleichstromprojekts wurden bereits dargelegt. Erst in den Jahren 1951 — 53 konnte, nach Abschaltung der letzten Stadtbezirke aus der Gleichstromversorgung der Weg beschritten werden, der zweckmäßigerweise schon im Jahre 1900 hätte eingeschlagen werden sollen.

2. Die Organisation der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden

Nachdem bereits im Vorstehenden diejenigen Gründe und Ursachen erörtert wurden, welche für die elektrowirtschaftliche Organisation in Baden bestimmend waren, wenden wir uns im folgenden Abschnitt gleich einer Untersuchung der gegenwärtigen Situation zu. In diesem Zusammenhang möge eingangs zur Gewinnung eines umfassenderen Überblicks kurz auf die Struktur der westdeutschen Energieversorgungsgebiete hingewiesen werden.

Das ganze Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist energieverorgungstechnisch in acht Energiebezirke eingeteilt. Die Grenzen dieser acht Bezirke sind vor allem in Süddeutschland mit den Grenzen der einzelnen Bundesländer identisch. Im Westen und Norden des Bundesgebietes verschieben sich die Grenzen der einzelnen Energiebezirke mehr oder weniger über die bestehenden innerstaatlichen Ländergrenzen hinaus. Innerhalb dieser einzelnen Energiebezirke sind dem jeweiligen Gebietsumfang und dem Bedarf an elektrischer Energie entsprechend, ein oder mehrere Energieversorgungsunternehmen im Sinne des EWG vom 13. Dezember 1935 für die Energiebereitstellung und Lastverteilung verantwortlich.

Das größte badische EVU, das Badenwerk, versorgt ein Gebiet mit einem Flächeninhalt von ca. 1 067 685 ha und einer Bevölkerung von etwa 2,2 Mio. Menschen. Das Versorgungsgebiet erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über 270 km von Mannheim bis an den Hochrhein; in Ost-West-Richtung ist die schmalste Stelle 40 km breit. Entsprechend dem Umfange ihres Energieabsatzes folgen hinter dem Badenwerk die Versorgungsgebiete der Kraftübertragungsanlagen Rheinfelden, des Kraftwerkes Laufenburg und die städtischen Werke Mannheim. Die Versorgungsgebiete der Städte Mannheim, Heidelberg, Pforzheim und Baden-Baden werden durch einen relativ hohen Energiebedarf in einem flächenmäßig kleinen Raum mit großer Bevölkerungsdichte charakterisiert. In nachstehender Tabelle sind die neben dem Badenwerk bestehenden zweiundzwanzig EVU mit eigenen Versorgungsgebieten angeführt ¹¹²⁾.

112) Laut Statistik des VDEW 1950.

	Unter- nehmens- form	Anzahl der pol. Gemeinden	Zahl der Einwohner des Ver- sorgungs- gebietes
1. Städt. Werke Mannheim	k	1	215 794
2. Oberrh. Eisenb. Ges.	k	1	32 500
3. Städt. Werke Heidelberg	k	1	128 727
4. Elektr. Werk Bammental	p	13	18 555
5. Städt. Werke Karlsruhe	k	1	173 488
6. Städt. Werke Pforzheim	k	1	58 000
7. Stadtwerke Baden-Baden	k	1	55 000
8. Rhein. Elektrizitäts A. G. Mannheim, Überlandwerk Achern	g	96	68 990
9. Elektr. Werk Mittelbaden Lahr	k	38	80 000
10. Überlandzentrale Oberhausen A. G. Herbolzheim	p	69	88 500
11. Städt. Elektr. Werk Haslach	k	6	8 825
12. Gütermann & Cie. Gutach	p	21	13 000
13. Elektrizitätsgesellschaft m. b. H. Triberg	g	16	30 500
14. Städt. Werke Freiburg	k	20	126 966
15. Kraftwerk Laufenburg	p	121	93 204
16. Badische Kraftlieferungs A. G. Freiburg	ö	54	58 118
17. Elektr. Werk H. Hödle in Utzenfeld	p	4	1 496
18. Fürstl. Fürstenbergisches E-Werk Donaueschingen	p	1	7 960
19. Bezirksverbandskraftwerk Köhlgartenwiese, Wies.	k	—	—
20. Kraftübertragungswerke A. G. Rheinfelden	p	60	111 363
21. Waldelektra Herrischried	p	—	—
22. Elektr. Werk des Kantons Schaffhausen	ö	5	2 000

In einzelnen Fällen haben auch Industrieunternehmen, die neben ihrem Strom-eigenbedarf zusätzlich elektrische Energie erzeugen und kleinere Gebiete mit ver-sorgen, den Charakter eines EVU. (Siehe vorstehende Tabelle Pos. 12 und 21).

Eine weitere wichtige Kennzeichnung der einzelnen Versorgungsgebiete in ihrer inneren Struktur ist durch die Form der vertraglichen Bindungen zwischen Er-zeuger und Konsument bzw. Wiederverkäufer gegeben.

a) Die Form der Stromlieferungsverträge

Die Art und der Umfang einer Energiezulieferung zwischen Erzeuger und Kon-sument, bzw. Erzeuger und Wiederverkäufer, vollzieht sich gemäß den Verord-nungen und Richtlinien des Energiewirtschaftsgesetzes im Rahmen von Strom-lieferungsverträgen. Je nach der Bedarfsstruktur der einzelnen Konsumenten,

Karte der Energiebezirke des Bundesgebietes

	Energiebezirk I Nordwest		Energiebezirk VII Württemberg
	Energiebezirk II Hamburg		Energiebezirk VIII Bayern
	Energiebezirk III Mitte		Energiebezirksgrenze
	Energiebezirk IV West		Ländergrenze
	Energiebezirk V Westfalen		Energiebezirksgrenze und Ländergrenze gemeinsam
	Energiebezirk VI Baden		





mögen dies Stadt- oder Landgemeinden sein, werden mit den übergeordneten Energieversorgungsunternehmen oder auch mit anderen örtlichen EVU A- oder B-Stromlieferungsverträge geschlossen.

Einem A-Stromlieferungsvertrag entsprechend, bezieht eine Gemeinde niederspannungsseitig elektrische Energie und verteilt diese über eigene Verteilungsanlagen an die örtlichen Konsumenten weiter. Bei dieser Vertragsart tritt gegenüber dem betreffenden EVU stets eine kommunale Behörde als Vertragspartner auf.

Von einem A-Vertrag unterscheidet sich ein B-Vertrag dadurch, daß das betreffende EVU die Energieversorgung bis zum letzten Abnehmer auf eigenen Verteilungsanlagen durchführt. Weiterhin unterscheidet sich der B-Vertrag dadurch, daß seine Laufzeit auf bestimmte Zeit (25 Jahre) festgesetzt ist.

Neben den bestehenden A- und B-Verträgen finden wir im Versorgungsbereich des Badenwerkes noch weitere Vertragsarten, die insbesondere für die Energieversorgung stromintensiver Industriebetriebe (Großabnehmer) zur Anwendung gelangen. Diese Art von Konsumenten werden als Sonderabnehmer klassifiziert, wobei die Elektrizitätsversorgung sowohl hoch- als auch niederspannungsseitig erfolgen kann. Zum Unterschied von anderen Vertragsarten werden Sonderabnehmer nicht nach allgemeinen Tarifpreisen gem. (EWG § 6) beliefert, diese Sonderverträge unterliegen vielmehr einer freien Vereinbarung.

b) Die Organisationsform der EVU in Baden

Unterziehen wir die einzelnen badischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen im Hinblick auf ihre Organisation einer kurzen Betrachtung, so erhalten wir folgendes Bild:

Der weitaus größte Teil der insgesamt 447 badischen EVU befindet sich in den Händen öffentlicher Körperschaften; es sind dies vor allem kommunale Unternehmen, die mit 370 Werken, das sind 84,2 %, an der Spitze liegen. Es folgen 60 private (13,4 %) und 11 gemischtwirtschaftliche Unternehmen (2,4 %).¹¹³⁾

Die prozentuale Verteilung der Energieversorgungsunternehmen nach ihren Organisationsformen ist aber nicht *pari passu* ihrem Anteil an der Energieerzeugung gleichzusetzen, dies würde zu einem völlig falschen Bild der tatsächlichen Erzeugungssituation führen. Gemäß ihren Anteilen an der Elektrizitätserzeugung stellen die gemischtwirtschaftlichen Unternehmen mit 49,1 % die größte Erzeugungsgruppe; es folgen mit 31,8 % die kommunalen und mit 19,1 % die privaten Unternehmungen. Die augenfällige Verschiebung dieses prozentualen Verhältnisses zugunsten der gemischt-wirtschaftlichen Unternehmungen ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß die Mehrzahl der kommunalen Unternehmungen über keine eigenen Erzeugungsanlagen verfügen, sondern lediglich Wiederverkäufer sind.

Wie bereits an anderer Stelle dargelegt wurde, hat sich vor allem der Bau und Betrieb von Gemeinschaftskraftwerken in Baden durchgesetzt.¹¹⁴⁾ In diesen Gemeinschaftskraftwerken, die in ihrer Mehrheit gemischtwirtschaftlich organisiert sind, wird ein bedeutender Teil des badischen Elektrizitätsbedarfes erzeugt. Es sind dies u. a. die Kraftwerke Ryburg-Schwörstadt, das Schluchseewerk und das Großkraftwerk Mannheim.

¹¹³⁾ Errechnet aus den Statistiken des VDEW 1950.

¹¹⁴⁾ Vgl. hierzu S. 68.

Bei letzterem verteilt sich das Aktienkapital wie folgt: 1. Stadt Mannheim 40,45 %, 2. Pfalzwerke Ludwigshafen 40,45 %, 3. Badenwerk AG Karlsruhe 19,10 Prozent.

Im kommunalen Bereich der badischen öffentlichen Elektrizitätsversorgung ist die selbständige öffentliche Unternehmung als Organisationsform am häufigsten anzutreffen. Inbezug auf die zahlenmäßige Beteiligung öffentlicher Körperschaften stellt die gesamte Elektrizitätserzeugung in Baden eine weitgehend öffentliche Dienstleistung dar.

B) 1. Die Grundlage der Elektrizitätserzeugung in Baden

Die Gewinnung elektrischer Energie kann nur durch eine Umwandlung von nichtelektrischer Energie erfolgen. Nichtelektrische Energiequellen, die in herkömmlicher Weise zur Erzeugung von elektrischer Energie herangezogen werden, sind Wasser, Kohle, Mineralöle, Torf, Wind und die Gezeiten. In der Reihe der Energieträger muß ferner auf die jüngste Energie, die Atomkraft, hingewiesen werden, deren praktische Anwendungsmöglichkeiten auf dem Sektor der Elektrizitätserzeugung sich jedoch noch in einem Stadium wissenschaftlicher Erforschung befinden. Inwieweit die Atomenergie die herkömmlichen Energieträger, die heute noch die Ausgangsbasis der Elektrizitätserzeugung darstellen, zu verdrängen vermag, ist noch nicht abzusehen. Bei dem derzeitigen Stande von Wissenschaft und Technik dürfte eine fühlbare Entlastung der Kohle nicht vor dem Jahre 1975 zu erwarten sein; der Wasserkraft bis auf weiteres gar nicht.

In Baden erfolgt die Gewinnung von elektrischer Energie hauptsächlich durch Nutzung der fließenden und fallenden Wasser am Hochrhein, im Schwarzwald, an Neckar und Main. Der Anteil der badischen Wasserkräfte an der Gesamtenergieerzeugung beträgt 77,2 v.H. Dieser Prozentsatz ist aber nicht als konstant zu betrachten, da die Wasserdarbietungen jahreszeitlichen Schwankungen ausgesetzt sind.

Abbauwürdige und zur Elektrizitätserzeugung nutzbare Kohlevorkommen sind in Baden nicht vorhanden, man ist somit bei der Verwendung von Kohle auf den Antransport dieses Gutes aus den rheinisch-westfälischen und saarländischen Kohlerevieren angewiesen. Als Transportweg wird infolge der relativ geringen Schiffsfrachtkosten der Rhein bevorzugt. Aus der geographischen Lage der Kohlereviere zu Baden erklärt es sich u. a., daß die Kohlenanfuhr fast ausschließlich auf die Rheinhäfen im nördlichen Teil Badens gerichtet ist.

Neben Wasser und Kohle als Energieträger kommt letztlich nur noch die Verwendung von Mineralölen zur Energieerzeugung in Frage. Verschiedene ältere Kraftwerke haben noch dieselektrische Stromerzeuger, die jedoch nur noch zur Deckung von Energiebedarfsspitzen herangezogen werden.

1. Die Elektrizitätserzeugung aus Laufwasserkraft

Die Technik der Elektrizitätsversorgung in Baden unterscheidet in der Regel 3 Kraftwerktypen: Laufwasserkraftwerke, Speicher- bzw. Pumpspeicherkraftwerke und Dampfkraftwerke. Die räumliche Verteilung dieser Kraftwerke richtet sich in der Hauptsache standortmäßig nach den vorhandenen natürlichen Energiequellen (Wasser), oder sie wird, besonders bei größeren thermischen Kraftwerken, durch Bedarfsschwerpunkte oder verkehrsgünstige Lagen bestimmt.

Die Laufwasserkraftwerke sind auf einen fortwährenden Durchfluß von Wasser eingerichtet. Demzufolge richtet sich der Umfang der Elektrizitätserzeugung einer solchen Anlage nach dem naturgegebenen Wasserangebot. Je größer das Gefälle (H) und die Wassermenge (Q), desto größer ist die Wasserkraft und damit das Leistungsvermögen eines Laufwasserkraftwerkes. Je nachdem die Wassermenge (Q) oder das Gefälle (H) den bedeutenderen Anteil an der Krafterzeugung hat, unterscheidet man Niederdruck- und Hochdruckanlagen.

a) Das Hochrheingebiet

Baden hat vor allem im Süden des Landes am Hochrhein reiche Laufwasserkräfte aufzuweisen. Die Bedeutung des Hoch- und des Oberrheins für Laufwasserkraftwerke wird durch nähere Angaben über den Rheinstrom, seine Gefällgrößen und Abflußmengen veranschaulicht. Vom Bodensee bis Basel fällt der Rhein von 400 m auf 252 m, bis Straßburg auf 135, bis Mannheim auf 89 m und bis Köln auf 37 m ü. N/N.

Das ergibt auf der Strecke:

Bodensee — Basel	ein mittleres Gefälle von 1,06 m je km
Basel — Straßburg	ein mittleres Gefälle von 0,86 m je km
Straßburg — Mannheim	ein mittleres Gefälle von 0,35 m je km
Mannheim — Köln	ein mittleres Gefälle von 0,20 m je km

Die Abflußmengen des Rheines betragen bei mittlerem Wasser:

am Bodensee	115 cbm/Sek.
in Basel	325 cbm/Sek.
in Mannheim	490 cbm/Sek.
in Köln	660 cbm/Sek.

An dem ca. 140 km langen Flußabschnitt des Rheinstromes — gemessen vom Bodenseeausfluß bis Basel mit einem Gefälle von insgesamt 140 m — ist der Bau von 12 Kraftwerken vorgesehen, wovon bereits bis heute 8 in Betrieb genommen wurden.

Kraftwerk:	Wasser- menge cbm/Sek.	Ausbau Leistung in kW	Mittlere Jahresarbeit in Mio. kWh	Betriebs- einsatz
Birsfelden	985	60 000	345	Kanton Basel
Augst-Whylen	800	43 000	310	Kt. Basel/KWR
Rheinfelden	614	22 600	170	KWR
Rhyburg-Schwörstadt	1200	106 000	760	BW, KWR, NOK, ATEL.
Laufenburg	800	65 000	430	KW Laufenburg
Albbruck-Dogern	1600	73 000	530	RWE/Schweiz
Reckingen	500	34 000	212	Lonza (Industrie)
Eglisau	405	33 000	229	NOK

insgesamt: 436 600 kW 2 986 kWh

Die geographisch-lagenmäßige Verteilung dieser Kraftwerke vermittelt beigefügte Skizze.

Schon Ende der achtziger Jahre hatte sich der Blick von Industriellen und Technikern auf die Kräfte gerichtet, die der Rhein im Oberlauf, besonders aber in der Gegend von Rheinfelden besitzt. Emil Rathenau¹¹⁶⁾ bemerkte hierzu in einem Gutachten: „Die Energiemengen, die anderswo mühsam der Erde abgerungen werden, liegen hier zu Tage und erfordern nur der Fassung und einer zweckmäßigen Verwendung.“ Die Erstellung des ersten Rheinkraftwerkes in Rheinfelden war schon im Jahre 1889, also zwei Jahre vor der internationalen Frankfurter Elektrotechnischen Ausstellung, die infolge der Fernleitungsversuche Oskar von Millers dem raschen Aufstieg der Elektrizitätswirtschaft den Weg ebnete, vorbereitet worden. Die im Jahre 1898 in Betrieb genommene Anlage stellte seiner Zeit die größte europäische Niederdruckanlage dar. Von 1903 — 1912 erfolgte die Erstellung des Werkes Augst-Whylen, sodann in den Jahren 1908 — 1914 die des Kraftwerkes Laufenburg. Die Errichtung des Kraftwerkes Eglisau erfolgte in den letzten Kriegs- und Nachkriegsjahren. Während man bis dahin die Errichtung von Wasserkraftwerken ohne Rücksichtnahme auf einen Gesamtausbau des Hochrheins (Basel — Bodensee) lediglich an den Stellen, die zur Energieerzeugung besonders geeignet waren, vorgenommen hatte, erkannte man die Notwendigkeit, die weitere Planung von Kraftwerken in das von den Rheinschiffahrtsverbänden Konstanz und St. Gallen angestrebte Projekt einer Großschiffahrtsstraße am Hochrhein einzubeziehen.¹¹⁷⁾

Zur technischen und politischen Durchführung der Elektrizitätserzeugung am Hochrhein ist folgendes festzustellen:

Der Rheinstrom bildet zwischen dem Bodensee und dem Flußknie bei Basel die Grenze zwischen Deutschland und der Schweiz. Da beide Angrenzer, der Gebietsteil Baden und die Schweiz, an der Nutzbarmachung der Rheinwasserkräfte interessiert sind, kam man schon frühzeitig überein, die Wassernutzungsrechte nach dem Verhältnis der eingestauten Uferlängen zu verteilen. Auf dem Gebiete der Elektrizitätserzeugung entfallen dabei mengenmäßig 287 000 kW bei einem mittleren Arbeitsvermögen von 1917 Mio. kWh/Jahr auf Baden. Bis heute sind davon 195 000 kW mit 1371 Mio. kWh Jahresarbeit ausgebaut.

Im Rahmen einer deutsch-schweizerischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung am Hochrhein hat sich der Bau von Gemeinschaftskraftwerken weitgehend durchgesetzt, von Werken also, bei denen verschiedene Partner unter Bildung einer besonderen Gesellschaft zum gemeinsamen Bau und Betrieb großer Kraftwerke zusammenfinden, wobei das Werk nur an seine Aktionäre elektrische Energie gegen die Erstattung der Selbstkosten abgibt.¹¹⁸⁾ Das Bedeutsame dieser elektrizitätswirtschaftlichen Entwicklung am Hochrhein ist der Tatbestand, wie hier zwei souveräne Staaten, Deutschland und die Schweiz, sich einträchtig und beispielgebend zu einer wirtschaftlichen Gemeinschaftsarbeit fanden, die wohl ihresgleichen in der Welt zu suchen hat, um einmal zu beweisen, was eine länderverbindende Zusammenarbeit zu leisten vermag.

Eine energiewirtschaftliche Nutzung der Oberrheinstrecke Basel — Straßburg ist Deutschland durch den ersten Weltkrieg verlorengegangen. Gemäß Artikel 358

116) Emil Rathenau, Ing. Gründer der Allgemeinen Deutschen Elektrizitätsgesellschaft.

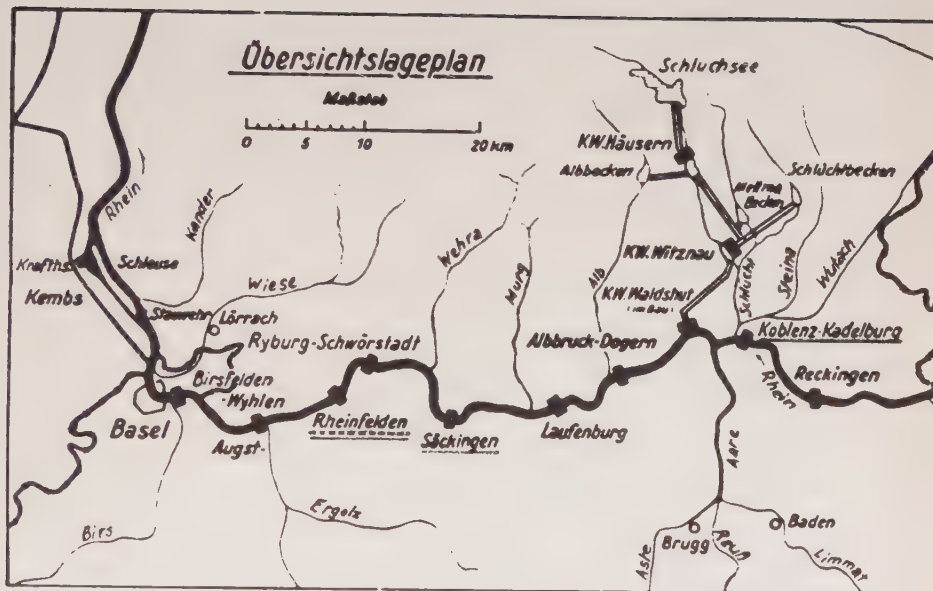
117) Vgl. H. Allmendinger, „Die elektrizitätswirtschaftliche Erschließung des Schluchseegebietes und ihre allgemeinen Zusammenhänge“. Diss. Köln 1933, S. 34 ff.

118) Festschrift „30 Jahre Badenwerk“, a.a.O., S. 10.

Übersichtslageplan

Maßstab

0 5 10 20 km





des Versailler Vertrages hat Frankreich das ausschließliche Recht, die Wasserkräfte des Rheins auf dieser Flußstrecke einer Energieerzeugung nutzbar zu machen.

Aber noch harren weitere Stellen des Hochrheingebietes mit günstigen hydrologischen Voraussetzungen der Krafterschließung. Es sind dies die projektierten bzw. schon erbauten Kraftwerke Säckingen, Koblenz-Kadelburg, Rheinau und außerdem der Umbau und die Vergrößerung des veralteten Kraftwerkes Rheinfelden. Alle projektierten Kraftwerke zusammen werden eine Ausbauleistung von insgesamt 273 000 kW erbringen und mit dem Bau der erforderlichen Schleusenwerke und des im Plan festliegenden Bodenseeregulierungswerkes die durchlaufende Großschifffahrt zum Bodensee ermöglichen.¹¹⁹⁾

b) Neckar- und Mainkraftwerke

Das Deutsche Reich, die Länder Baden, Hessen und Württemberg schlossen im Jahre 1921 den Neckar-Donau-Vertrag, in welchem sich die einzelnen Vertragspartner verpflichten, den Plan einer Neckar-Donau Wasserstraße zu verwirklichen.

Am 5. November 1921 wurde die Neckarkanalgesellschaft gegründet. Der Wasserstand des Neckars von Mannheim bis Plochingen (Württemberg) sollte durch Einbau von 26 Staustufen derart gehoben werden, daß Schiffe bis zu einer Wasserverdrängung von 1200 t auch bei Niedrigwasser verkehren konnten. An diesen Staustufen waren zur Nutzung der Gefällunterschiede Laufwasserkraftwerke vorgesehen. Im Gründungsvertrag dieses Unternehmens wurde festgelegt, daß die Kraftwerke am 1. 1. 2035 unentgeltlich dem Reich zu übertragen sind. Die Kanalisierung des Neckars auf der Strecke Mannheim — Heilbronn wurde im wesentlichen bis zum Jahre 1935 fertiggestellt. Bis heute wurden von der Neckarkanal AG. 19 Wasserkraftwerke mit einer installierten Leistung von 62 000 kW in Betrieb genommen. Ein Teil dieser Kraftwerke wird von der Neckarkanal AG. in eigener Regie betrieben, 7 Kraftwerke wurden anderen Energieversorgungsunternehmen zur langfristigen Ausnutzung verpachtet.

Nachstehende Tabelle umfaßt die in Baden gelegenen Neckar-Kraftwerke:¹²⁰⁾

Kraftwerk:	Leistung in kW	Jahresmittel in Mio. kWh	Betriebs- einsatz
Mannheim-Feudenheim	5 800	31,2	Badenwerk
Ladenburg	300	1,6	Badenwerk
Schwabenheim	5 600	31,8	Badenwerk
Wieblingen	800	3,2	Industrie
Neckargemünd	2 500	16,5	RWE
Neckarsteinach	3 600	21,0	RWE
Hirschhorn	3 600	20,5	RWE
Rockenau	4 800	28,0	RWE

Über die Verteilung der erzeugten Energie aus den vorstehend angeführten Kraftwerken werden folgende Angaben gemacht:

¹¹⁹⁾ Vgl. E. Lais, „Lebensfähiges Baden“, Karlsruhe 1950.

¹²⁰⁾ Nach Angaben der Neckar A.G., Betriebsbüro Heidelberg.

Die Energieerzeugung des Kraftwerkes Feudenheim wird direkt vom Großkraftwerk Mannheim übernommen, das Kraftwerk Schwabenheim speist seine Energie in das Landesnetz des Badenwerkes ein. Vertraglicher Stromabnehmer des Kraftwerkes Wieblingen ist die Portland Zement AG. Heidelberg, welche auf Grund alter Wasserrechte am Neckar einen gewissen Prozentsatz der Erzeugung kostenlos erhält. Die anderen Kraftwerke Neckargemünd, Neckarsteinach, Hirschhorn und Rockenau liefern ihre Energie vertragsmäßig in die Netze des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes AG. (RWE) und zum Teil der Hessischen Elektrizitäts AG. (HEAG) Darmstadt. Der größte Teil der Energieerzeugung des Kraftwerkes Neckargemünd wird vom RWE über das Badenwerk an die Stadt Heidelberg geliefert.

Ähnlich wie am Neckar liegen die Verhältnisse am Main. Auch hier wurden im Zuge einer zu schaffenden Wasserstraßenverbindung Rhein-Main-Donau Stautufen errichtet und das vorhandene Gefälle zur Stromerzeugung genutzt. Der Main bildet im Norden Badens auf einer Strecke von ca. 30 km die Grenzen gegen das Land Bayern. Als einziges Mainkraftwerk liefert die Staustufe Feudenberg mit einer Jahreserzeugung von ca. 24 Mio. kWh ihre gesamte Erzeugung in das badische Landesnetz.

Der badische Anteil an der Neckar- und Mainenergie ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich: ¹²¹⁾

	Mögl. Ausbau- leistung:	Vorhandene Ausbau- leistung:
Neckar	28 540 PS	16 235 PS
Neckarzuflüsse	38 630 PS	7 990 PS
Main	6 151 PS	4 600 PS
Mainzuflüsse	5 240 PS	3 680 PS

Neben den bereits angeführten größeren Laufwasserkraftwerken besteht in Baden noch eine kleinere Reihe von mittleren und kleineren Anlagen, auf die im einzelnen nicht näher eingegangen werden soll. Obwohl der Anteil dieser Werke an der Gesamtversorgung dauernd abnimmt, können sie sich bei günstigen Erzeugungsverhältnissen trotz der stetig fortschreitenden Zentralisierung der Elektrizitätserzeugung behaupten.

2. Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke

Neben den Laufwasserkraftanlagen, die in der Regel im Rahmen der Gesamtversorgung mit elektrischer Energie den Charakter von ausgesprochenen Grundlastkraftwerken tragen, ist der Energieerzeugung aus Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken in volkswirtschaftlicher und technischer Hinsicht eine ganz besondere Bedeutung beizumessen.

Zunächst sollen jedoch an dieser Stelle die Besonderheiten, Zusammenhänge und Grundlagen einer Energieerzeugung in Speicher- und Pumpspeichieranlagen kurz erörtert werden. Der Ausgangspunkt einer Energieerzeugung dieser Art ist die sogenannte Speicherwasserkraft. „Als Speicherwasserkraften werden solche Wasser-

¹²¹⁾ E. Hellinger, a.a.O., S. 11, desgl. Badisches Wasserkataster.

kräfte bezeichnet, bei denen der Abfluß zum Kraftwerk durch Zurückhalten des Zuflusses in einem Staubecken willkürlich geändert werden kann; hierbei kann die Vermehrung des Wasserinhaltes des Beckens sowohl durch den natürlichen Zufluß und die Einleitung talfremder Wasserläufe als auch durch Einpumpen von Wasser bewerkstelligt werden. Die Speicherwerke stellen überhaupt den allgemeinen Fall gegenüber dem Sonderfall des Pumpspeicherwerkes dar, bei dem der Pumpenstrom aus Dampfkraftwerken geliefert wird.“¹²²⁾

Gegenüber Laufwasserkraftwerken, deren Leistung ständig durch den jeweiligen Umfang der Wasserdarbietung gegeben ist, liegt die Bedeutung des Speicherkraftwerkes in erster Linie in der aufgespeicherten Wassermenge, nicht aber in der Leistung. Die Praxis hat gezeigt, daß bei der Bauausführung von Speicherkraftanlagen der weitaus größere Teil der Baukosten für die Speicherung und nur ein Bruchteil der Kosten für die Erstellung der elektrotechnischen Leistung aufgewendet wird. Entsprechend den zeitlichen Abständen, in denen der Wasserinhalt eines Speicherbeckens zur Energieerzeugung herangezogen wird, unterscheiden wir Tages-, Wochen- und Jahresspeicher.

Der wirtschaftliche Sinn und Zweck einer Wasserspeicherung ist die Nutzbarmachung von Überschußenergie in Zeiten mit Zuschußbedarf. Durch die Wasserspeicherung wird also die Lieferung einer gleichen Menge von Zuschußenergie aus anderen Kraftwerken z. B. Wärmekraftwerke ersetzt.

Im Gegensatz zu Speicherkraftwerken mit natürlichen Zuflüssen wird bei Pumpspeicheranlagen die erforderliche Wasserkraft durch Hochpumpen aus tiefergelegenen Regionen angesammelt. In vielen Fällen sind jedoch auch noch natürliche Zuflüsse vorhanden, die einen zusätzlichen Nutzenfaktor darstellen. Bei der Pumpspeicherung wird zunächst elektrische Energie in potentielle Energie in Form von hochgepumptem Wasser umgewandelt. Die erforderliche elektrische Energie zum Antrieb der Pumpen wird in lastungsschwachen Zeiten als sogenannte „Überschußenergie“ von anderen Kraftwerken bezogen. Die hydraulische Speicherung in bedarfsarmer Zeit bedeutet eine Veredelung¹²³⁾ des Stromes und macht die Kilowattstunden zur Stapelware, wodurch ein rationelles und vor allem ein schnelles Auffangen des Spitzenbedarfes ermöglicht wird.

Die Elektrizitätsversorgung in Baden verfügt über zwei sehr leistungsfähige Speicher und Pumpspeicheranlagen: das Murg-Schwarzenbachwerk und das Schluchseewerk, letzteres kann auf Grund seines strukturellen Aufbaues und seiner technischen Einrichtungen als das leistungsfähigste seiner Art in Europa bezeichnet werden.

Das Murg-Schwarzenbachwerk im nördlichen Schwarzwald, an einem der niederschlagreichsten Plätze Deutschlands gelegen, vereinigt ein Tagesspeicherwerk und ein Jahresspeicherwerk in sich. Durch planmäßige Zusammenfassung eines verhältnismäßig großen Einzugsgebietes in einer einzigen Werksanlage hat es sich seit der Inbetriebnahme der Schwarzenbachstufe mit einer Gesamtleistung von 56 MW als eine wertvolle Unterstützung der Landeselektrizitätsversorgung erwiesen. Das Murg-Schwarzenbachwerk war eines der ersten Werke in Deutschland, wo die Pumpspeicherung zur Anwendung gelangte, um Wasser aus dem Tages-

122) Entnommen: R. Haas u. C. Th. Kromer, ETZ 49. Jahrg. 1928 S. 1716 „Die Speicherwasserkräfte und ihre Wirtschaftlichkeit“.

123) Die Elektrizitätswirtschaftliche Terminologie spricht von einer Veredelung minderwertigen Stromes in hochwertigen. Unterschiede in der Qualität des Stromes gibt es nicht.

becken des Murgwerkes in die Schwarzenbachtalsperre als Jahresspeicher zu fördern, dessen Stauziel 220 m höher liegt. Auf diesem Wege wird in der Nacht und am Wochenende freie Energie von Laufwasserkraftwerken und Wärmekraftwerken in speicherfähige Tagesenergie umgewandelt.¹²⁴⁾ Einen anschaulichen Gesamtüberblick über die Lage und die Ausmaße der Murg-Schwarzenbach-Anlage vermittelt beigefügte Reliefphotographie. Über die technischen Einrichtungen und die Arbeitsweise dieser Anlage werden folgende Angaben gemacht:

An der Fassungsstelle der Murg bei Kirschaumwasen, 8 km oberhalb Forbach, ist ein Tagesspeicherbecken von 359 000 cbm Nutzinhalt errichtet. Nach Durchfluß eines Klärbeckens gelangt das Murgwasser in einen 5,5 km langen Stollen. Vom Stollenende führen zwei Druckrohre das Wasser zu den Turbinen im Krafthaus neben der Murg; das Gefälle beträgt 145 m. Die Maschinenanlage besteht aus 5 Francis-Spiralturbinen gekuppelt mit Generatoren von je 5 000 kVA Leistung. Das in dieser Anlage genutzte Wasser wird in einem 230 000 cbm fassenden Becken erneut gefaßt, welches gleichzeitig einem daranschließenden Niederdruck-Kraftwerk von 1000 kW maximaler Leistung als Sammelbecken dient.

Nach einem weiteren Ausbau der Murganlage wurde auch das Gefälle des Schwarzenbaches, welches bis Forbach 377 m beträgt, genutzt. Der Schwarzenbach wird durch eine 65 m hohe und 380 m lange Sperrmauer mit einem Mauerinhalt von 290 000 cbm aufgestaut, mit einem nutzbaren Wasserinhalt von 14,2 Mio. cbm. Durch einen neben der Sperrmauer freiaufragenden Entnahmeturm gelangt das Wasser in den 1470 m langen Schwarzenbachstollen zum Wasserschloß (siehe Abb. unter Nr. 7) und von dort durch Druckrohre zum Krafthaus. Die technische Einrichtung besteht hier aus zwei Freistrahlturbinen, die mit Generatoren von je 23 000 kVA Leistung gekuppelt sind, ferner zwei Speicherpumpen zur Füllung des Schwarzenbachbeckens mit einer Förderleistung von 2,2 und 4,8 cbm/Sek. Die Jahreserzeugung des Murg-Schwarzenbachwerkes erreicht im Durchschnitt 124 Mio. kWh bei einem mittleren Wasserjahresabfluß von 387 Mio. cbm.

Die Bedeutung des Murg-Schwarzenbachwerkes muß vor allem in der Tatsache gesehen werden, daß durch die Verschiedenartigkeit der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Staubecken die Stromerzeugung ständig dem jeweiligen Bedarf an elektrischer Energie angeglichen werden kann.

Die zweite und bedeutendste Pumpspeichieranlage Badens ist das Schluchseewerk, das größte Spitzenstromkraftwerk seiner Art in Europa. Die außerordentlich günstige Lage des Schluchsees im südlichen Schwarzwald und die gegebenen Möglichkeiten zur Energieerzeugung wurden schon frühzeitig erkannt. In Verbindung mit der Pumpspeicherung nutzt diese Anlage bei einem Wasserinhalt des Schluchsees von 140 Mio. kWh mit den 3 Kraftstufen Häusern, Witznau und Waldshut eine Gesamtfallhöhe von 620 Metern zum Rhein.¹²⁵⁾

Das Werk Waldshut, dessen Ausgleichsbecken durch den Stau des Rheinkraftwerkes Albruck-Dogern gebildet wird, stellt die unmittelbare Verbindung zwischen der Wasserkraft des Schwarzwaldes und des Rheines her mit dem Erfolg, daß das sommerliche Überschußwasser des Rheines im Schluchsee aufgespeichert wird und im Winter dem Rhein wieder zugesetzt werden kann. Das Schluchseewerk ist mit einer Maschinenleistung von 470 MW ausgestattet, die größer ist als die gesamte Erzeugung der Länder Schleswig-Holstein (258 MW), Hamburg

124) Festschrift „30 Jahre Badenwerk“ S. 11.

125) Siehe Abb. zwischen Seiten 68/69.



DAS MURG-SCHWARZENBACHWERK BEI FORBACH IM NÖRDLICHEN SCHWARZWALD BADENWERK AKTIENGESSELLSCHAFT, KARLSRUHE

1 Biberach-Fassung
2 Hundsbach-Fassung
3 Raumünzach-Fassung
4 Schwarzenbach-Talsperre

5 Murg-Fassung
6 Raumünzach-Werk
7 Wasserschloss II
8 Wasserschloss I

9 Krafthaus
10 Schalthaus
11 Niederdruck-Werk
12 Badener Höhe

13 Herrenwies
14 Kirschbaumwäsen
15 Raumünzach
16 Forbach

(421 MW), Bremen (201 MW), Hessen (343 MW) und Rheinland-Pfalz (109 MW). Sie beträgt über die Hälfte der im westdeutschen Verbundgebiet eingesetzten Speicherwerke einschließlich der natürlichen Pumpspeicherwerke. Seine theoretisch ermittelte Benutzungsdauer beträgt ca. 1 600 Stunden, wodurch sein Charakter als Spitzenkraftwerk gekennzeichnet ist.¹²⁶⁾

Die mittlere Jahreserzeugung des Schluchseewerkes (in Mio. kWh) ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich:¹²⁷⁾

Kraftwerk:	Aus natürlichem Zufluß	Aus natürlichem Zufluß u. Pumpstromveredelung
Häusern	41 GWh	140 99 GWh
Witznau	140 GWh	250 110 GWh
Waldshut	106 GWh	160 54 GWh
Summe:	287 GWh	263 GWh

Die Bereitstellung der zur Pumpspeicherung erforderlichen Energiemengen erfolgt in belastungsschwachen Zeiten durch die Hauptaktionäre RWE und Badenwerk AG. Diese werden zu 75 % aus thermischen Kraftwerken, die restlichen 25 % als Überschußenergie der Rheinkraftwerke bereitgestellt.

Die große Bedeutung des Schluchseewerkes als Spitzenkraftanlage liegt in der Bereitstellung einer Augenblicksreserve mit einer verhältnismäßig kurzen Anlaufzeit. So können z. B. auftretende Energiebelastungsspitzen im Ruhrgebiet oder an sonstigen Bedarfsschwerpunkten durch entsprechende Schaltmaßnahmen im Verbundnetz von den Maschinen der drei Schluchseekraftstufen innerhalb von 70 Sek. aufgefangen werden.

¹²⁶⁾ F. Schmelter, „Das Schluchseewerk“, in *Energiewirtschaftl. Tagesfragen*, Jahrg. 1954 Nr. 17, S. 20.

¹²⁷⁾ Techn. Angaben des Energiebezirks VI (Baden), Badenwerk Karlsruhe.

Technische Gesamtübersicht der Speicher- und Pumpspeicherwerke in Baden. ¹²⁸⁾

Speicherkraftwerke:	Engpaß- leistung	Pumpen- leistung i. MW	mittlere natürl. Zufluß GWh	Jahreserz. Pumpstrom- Rückgewinn GWh	Betriebs- einsatz
Schwarzenbachwerk	34,0	6,5 + 13,5	57,6	14,4	BW
Murg-Hochdruck	22,0	—	63,0	—	BW
Murg-Niederdruck	1,0	—	4,0	—	BW
Raumünzachwerk	0,7	—	0,8	—	BW
Summe					
Murg-Schwarzenbach	57,7		125,4	14,4	
Kraftwerk Häusern	110,0	4 × 20	41,0	99,0	je 50 % BW
Kraftwerk Witznau	200,0	4 × 32	140,0	110,0	u. 50 % RWE
Kraftwerk Waldshut	140,0	4 × 18	106,0	54,0	
Summe					
Schluchseewerk	450,0		287,0	263,0	
Projektierte Speicher- kraftwerke in Baden:					
Glottertalwerk	15,0		9,0		
Elz-Wildgutachwerk	32,0		50,0		
Wolf-Reinerzauwerk	29,0		46,0		
Enz-Nagold-Würmwerk	19,0		49,0		
Speicherbecken:	Beckenspiegel m + NN	Inhalt 10 ⁶ cbm	Inhalt GWh		
Murgbecken	447,0 — 301,6	0,358	0,1		
Schwarzenbachbecken	668,5 — 627,0	14,288	10,5		
Schluchseebecken				Anteil der Stufen (GWh) Häusern Witznau Waldsh.	
Normalabsenkung	930,0 — 899,0	99,480	133,3	43,1	55,5 35,0
Notreserve	899,0 — 888,0	8,520	11,0	3,2	4,8 3,0

3. Die Elektrizitätsversorgung auf thermischer Basis.

Im Rahmen der technischen Gesamtübersicht der Elektrizitätserzeugungsgrundlagen und deren Struktur wenden wir uns im folgenden Teil der Elektrizitätserzeugung auf thermischer Basis zu. Einleitend möge jedoch die Aufmerksamkeit auf einige technische und wirtschaftliche Besonderheiten gelenkt werden, welche für die Anlage und den Betrieb von thermischen Kraftwerken von Bedeutung sind.

Gegenüber den technischen Vorgängen, die für eine Energieerzeugung innerhalb von hydraulischen Anlagen Voraussetzung sind, gestaltet sich in thermischen

¹²⁸⁾ Technische Angaben der Badenwerk A.G. Karlsruhe.

Kraftwerken der Umwandlungsprozeß der in der Kohle, dem Oel und anderen geeigneten Heizstoffen enthaltenen Wärme in elektrische Kraft wesentlich komplizierter. Generell werden thermische Kraftwerke auf der Basis von Stein-, Braun- oder Kohlestaubfeuerung angelegt. Für den Betrieb von Wärmekraftwerken ist in erster Linie das Vorhandensein ausreichender und für Kesselspeisung und Kühlzwecke geeigneter Wassermengen von grundlegender Bedeutung. Beide Faktoren, Kohle und Kühlwasser, sind im wesentlichen bei der Standortwahl von thermischen Kraftwerken, besonders aber in Standortlagen, wo eine Energieerzeugung in größerem Umfange aufgenommen werden soll, ausschlaggebend.

Die Anlage und der Betrieb eines thermischen Kraftwerkes soll unter den volkswirtschaftlich und betriebswirtschaftlich rationellsten Bedingungen erfolgen, mit anderen Worten: eingesetzte Kohle und der Umfang der erzeugten bzw. abgesetzten Energie sollen in einem Verhältnis zu einander stehen, daß entsprechend der jeweils gegebenen versorgungstechnischen Situation ein Optimum an Wirtschaftlichkeit erzielt werden kann. Dieser optimale Wirtschaftlichkeitsgrad thermischer Kraftwerke kann aber nur beim Zusammentreffen besonders günstiger Gelegenheiten realisiert werden. Erforderlich ist z. B., daß Kessel und Turbinen auf den zu erwartenden Leistungsbedarf zugeschnitten sind (Grundlastbetrieb oder Spitzenlastbetrieb) und daß ferner nur beste Brennstoffe und sehr kaltes Kühlerwasser zur Verfügung stehen.

Weiterhin ist bei der Anlage von thermischen Kraftwerken die mineralisch unterschiedliche Beschaffenheit der Kohle zu berücksichtigen, da vielfach die zum Kraftwerksbetrieb günstigen Brennstoffe nicht für die Lebenszeit eines Dampfkraftwerkes, welche man auf ca. 30 Jahre schätzt, vorliegen. Die Eigenart der Kohle in ihrer unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung beeinflusst die Leistungsfähigkeit einer Dampfkraftanlage grundlegend. So entstehen im Rahmen des Verbrennungsprozesses durch zahlreiche chemo-thermische Umwandlungen der Kohle in gasförmige und feste Stoffe Betriebsstörungen wie z. B. Kesselverschlackungen, die allesamt auf eine Verwendung unterschiedlicher Qualitäten der Feuerungskohle zurückzuführen sind.¹²⁹⁾

Die durch die Eigenart des Betriebsvorganges in thermischen Kraftwerken sozusagen als Nebenprodukt anfallende Abwärme stellt einen weiteren, die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage berührenden Faktor dar. In vielen Fällen muß diese Abwärme, da keine andere Verwendungsmöglichkeiten vorliegen, mit Hilfe von Rückkühlvorrichtungen entfernt werden, mit anderen Worten: es wird nutzbare Wärmeenergie vernichtet. Es liegt jedoch im volkswirtschaftlichen Interesse und auch im Sinne einer weitgehenden Erhaltung der Energie, diese Abwärme weiteren betrieblichen und außerbetrieblichen Zwecken (Raumheizung — Fernheizung) nutzbar zu machen.¹³⁰⁾

In einem Lande wie Baden, das selbst über keine geeigneten und abbauwürdigen Kohlevorkommen verfügt und verkehrstechnisch als revierfernes Gebiet anzusprechen ist, das aber gewissermaßen zum Ausgleich reiche Wasserkräfte aufzuweisen hat, wird der Fragenkomplex betr. einer Energieerzeugung auf thermischer Basis zum volkswirtschaftlichen Problem.

129) Betriebsstörungen solcher Art entstanden in den vergangenen Jahren häufig durch die Verwendung stark schwefelhaltiger Importkohle aus den Vereinigten Staaten.

130) Vgl. F. Marguerre, „Fernheizung als Elektrizitätswirtschaftliches Problem“, Sonderdruck Nr. 209 aus der „Elektrizitätswirtschaft“ Bd. 52 Heft 19 S. 561—565, Heft 20 S. 595—598.

In den vergangenen Jahrzehnten, spätestens aber bis gegen Ende des ersten Weltkrieges bildeten in der Hauptsache Dampfkraftwerke die Grundlagen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in zahlreichen Städten und Gemeinden. Wie wir bereits am Beispiel der Elektrizitätsversorgung der Stadt Heidelberg festgestellt haben, wurde die Weiterentwicklung von örtlichen und regionalen (Überlandwerke) Dampfkraftwerken einerseits durch akute Kohlenkrisen der Kriegs- und Nachkriegsjahre, andererseits durch die rasche Vorwärtsentwicklung der badischen Landeselektrizitätsversorgung weitgehend gehemmt bzw. völlig unterbunden. Die Badische Landeselektrizitätsversorgung, gestützt durch die leistungsfähigen Wasserkraftanlagen des Murgwerkes und in Verbindung mit günstigen Tarifangeboten, bildete gegenüber den meist stark überalterten und in der Leistung unzureichend gewordenen Dampfkraftwerken eine ernsthafte Konkurrenz. So wurden aus den vorgenannten Gründen verschiedene Elektrizitätsversorgungsunternehmen aus ihren Positionen als Energieerzeuger verdrängt und mußten nunmehr die Funktionen des Wiederverkaufes und der Weiterleitung übernehmen.

In dem nördlichen Landesteil Badens mit seinen Industriezentren Mannheim und Karlsruhe konnte dagegen die Energieerzeugung auf thermischer Basis eine bedeutende Position innerhalb der öffentlichen Elektrizitätsversorgung des Landes einnehmen. Die bedeutendste Dampfkraftanlage ist das Mannheimer Großkraftwerk, das im folgenden Teil als repräsentative Dampfkraftanlage Badens einer näheren Untersuchung unterzogen werden soll.

a) Das Großkraftwerk Mannheim

Mit der Gründung des Großkraftwerkes Mannheim im Jahre 1921 trat in der Elektrizitätsversorgung des Wirtschaftsraumes Mannheim/Ludwigshafen eine entscheidende Wende ein. Die Aufnahme einer Elektrizitätserzeugung unter Zugrundlegung großer Maßstäbe mit vorausschauender Einplanung einer zukünftigen Konsumententwicklung begann die örtlichen, klein dimensionierten und unzureichend gewordenen Dampfkraftwerke abzulösen. Das Wirtschaftsgebiet der Städte Mannheim/Ludwigshafen wurde nach dem ersten Weltkrieg durch folgende Werke versorgt:

1. Städt. E-Werk Mannheim	13 200 kW
2. Kraftwerk Rheinau	11 400 kW
3. E-Werk Ludwigshafen	5 500 kW

Die beiden ersten Werke waren durch eine Fernleitung mit dem Murg-Wasserkraftwerk der badischen Landeselektrizitätsversorgung, später Badenwerk AG., verbunden. Das Elektrizitätswerk Ludwigshafen bekam seine Energiezulieferung aus dem Kraftwerk Homburg (Saar). Alle drei Werke verfügten über relativ kleine Kessel- und Maschineneinheiten.

Die damalige politische Situation (die Abtrennung des Saargebietes vom Deutschen Reich) brachte für den Wirtschaftsraum Mannheim/Ludwigshafen durch Wegfall des Kraftwerkes Homburg schwerwiegende versorgungstechnische Probleme mit sich. Die Zwangslage ließ nun den Gedanken einer zentralen Energieerzeugung unter Einbeziehung verschiedener Energieversorgungsunternehmen reifen. Unter Führung der Rheinischen Elektrizitäts AG. Mannheim wurde ein Projekt für den Ersatz der bisherigen Kraftwerke durch ein einziges Großkraftwerk ausgearbeitet. Zusammen mit der Badenwerk AG. Karlsruhe und der Neckarkanal AG. Stuttgart wurde von der Stadtgemeinde Mannheim und der Pfalzwerke AG. Ludwigshafen im November 1921 die Großkraftwerke Mannheim AG. auf

gemischtwirtschaftlicher Grundlage und einem Grundkapital von 30 Mio. Papiermark geründet. Die Gründe, die bei den einzelnen Interessengruppen für eine Beteiligung an dem zu errichtenden Großkraftwerk maßgebend waren, lassen sich im einzelnen wie folgt zusammenfassen:

1. Die Stadt Mannheim war im Hinblick auf den rasch angewachsenen Energiekonsum besonders von Seiten der Industrie gezwungen, Energiequellen zu erschließen, die die Gewähr einer gleichmäßigen Belieferung boten. Schon die wirtschaftsgeographische Lage der Stadt Mannheim mit ihren außerordentlich günstigen Standortlagen für Industrie, Schifffahrt und Handel erforderte in Zukunft ein großes Energieangebot, um den bestehenden Anforderungen gerecht zu werden und einen Anreiz zu weiteren Industriensiedlungen zu bieten.

2. Das Dampfkraftwerk Homburg/Saar bildete die Hauptenergiequelle der Pfalzwerke in Ludwigshafen. Die Bestimmungen des Versailler Vertrages hatten eine enorme Beschränkung der Energiezulieferungen zur Folge, wodurch die Pfalzwerke ebenfalls gezwungen waren, neue Elektrizitätsversorgungsmöglichkeiten zu schaffen.

3. Die Beteiligung des Badenwerkes am Großkraftwerk Mannheim entsprang der zwingenden Notwendigkeit, im Norden seines Versorgungsgebietes eine leistungsfähige Dampfkraftreserve zu erstellen, um einerseits die gesteigerte Energienachfrage und andererseits plötzlich auftretende Belastungsspitzen decken zu können. Vor allem war dem Badenwerk dran gelegen, seinen Einfluß in einem Gebiet zu erhalten, dem es schon seit der Erstellung des Murgkraftwerkes elektrischen Strom geliefert hatte.

4. Die Neckarkanal AG. endlich suchte einen Abnehmer der Laufwasserkraft-erzeugung aus den im Rahmen der Neckarkanalisation zu erstellenden Wasserkraftwerken.¹³¹⁾

Als Zweck des Unternehmens bezeichnet der Gesellschaftsvertrag Bau und Betrieb eines Großkraftwerkes, dessen Aufgabe einerseits eine möglichst wirtschaftliche Erzeugung, andererseits ein billiger Bezug von elektrischer Energie sein soll, der den einzelnen Vertragsparteien zu den Selbstkosten zur Verfügung zu stellen ist.¹³²⁾ Das Großkraftwerk hatte von vornherein den gesamten Strombedarf der Stadt Mannheim zu decken; darüberhinaus erklärten sich die Pfalzwerke zur Abnahme von mindestens 5000 kW, das Badenwerk von 6500 kW Kraftwerksleistung bereit. Durch den gleichen Vertrag war die Gesellschaft gehalten, den von Seiten des Badenwerkes angebotenen überschüssigen Wasserstrom aus dem Murgwerk nötigenfalls bis zur Deckung ihres vollen Bedarfs abzunehmen. Die Neckarkanal AG. verpflichtete sich, dem Großkraftwerk den gesamten in den Wasserkraftwerken zwischen Mannheim und Heidelberg erzeugten Strom zur Verfügung zu stellen, soweit nicht der badische Staat von seinem Vorrecht Gebrauch mache.

Für den ersten Ausbau sah das Projekt die Aufstellung von drei 12 500 kW-Turbo-Aggregaten sowie von vierzehn 20-atü-Kesseln von je 600 qm Heizfläche vor. Die Entwicklung in England und in den Vereinigten Staaten, wo man schon höhere Dampfdrucke, die Regenerativvorwärmung und sogar die Zwischenerhit-

¹³¹⁾ Vgl. Abschnitt über Neckar- u. Mainkraftwerke.

¹³²⁾ Vgl. Festschrift „25 Jahre Großkraftwerk Mannheim 1921—1946“.

zung mindestens probeweise angewendet hatte, war in Deutschland unbekannt geblieben. Das Großkraftwerk Mannheim wurde daher so geplant, wie man es im Jahre 1914 gebaut hätte.¹³³⁾ Dieser Umstand hatte zur Folge, daß das Werk in den folgenden Jahren mehrfach umgebaut und erweitert wurde. Überspringen wir nun aber die Zeitspanne der ersten Betriebsjahre bis zur Gegenwart, die u. a. auch für das Großkraftwerk Kriegseinwirkungen, Demontagen und Kohleverknappungen mit sich brachte, und wenden uns der heutigen Situation zu.

Das Areal des Großkraftwerkes befindet sich auf der Gemarkung Mannheim-Neckarau direkt am Rhein. Die erforderlichen Grundvoraussetzungen einer Energieerzeugung auf thermischer Grundlage sind gegeben: bequeme Kohlenzufuhr, gute Kühlwasserverhältnisse, eine optimale Standortlage zum Verbrauchszentrum und die unmittelbare Nähe der Schaltanlagen des Badenwerkes fördern den Betriebsprozeß in hohem Maße.

Das Großkraftwerk gliedert sich in seinem heutigen Bestand in zwei von einander getrennte Werksanlagen, Werk I und Werk II. Werk I, seit Inbetriebnahme im Jahre 1923 nach modernen technischen Gesichtspunkten umgebaut und erweitert, verfügt über eine Leistung von 200 000 kW. Anstelle des alten Kesselhauses mit sechzehn 20-atü-Kesseln, die zusammen 50 000 kW abzugeben gestatten, wurden vier moderne Hochdruckkessel mit einer Leistung von zusammen 125 000 kW erstellt. Die gesamte Leistungsfähigkeit (Dampferzeugung) der Kessel beträgt einschließlich der drei ersten 100-atü-Kessel aus den Jahren 1928/29 rund 1200 t/h. Diese ersten Kessel mit ihren 200 t/h Leistung werden wegen des Wirkungsgrades von nur 85 — 86 % hauptsächlich als Reserve eingesetzt.¹³⁴⁾ Der Verbrauch an Kohle pro erzeugte Kilowattstunde ist heute etwa um die Hälfte geringer wie die Menge, die etwa vor 30 Jahren erforderlich war. Nach Fertigstellung von Werk II im Jahre 1954 hat sich das maximale Leistungsvermögen des Großkraftwerkes auf 330 000 kW erhöht. Die Belastungsverhältnisse haben dazu geführt, in dem neuen Werk II für eine Turbogruppe zwei Kessel zu je 200 t/h Dauerleistung bei einer Wärmeleistung von 135×10^6 kcal/h zu wählen, wobei eine zweistündige Überlastung auf 220 t/h und eine Mindestlast von 66 t/h gewährleistet ist.

Innerhalb der Elektrizitätsversorgung des Landes Baden hat das Großkraftwerk Mannheim nur indirekt ein Versorgungsgebiet. Seine Erzeugung wird an der 20 bzw. 110 kV-Sammelschiene den einzelnen Abnehmern zugeleitet, die selber wieder Elektrizitätswerke sind und deren Angelegenheit die Belieferung des letzten Abnehmers ist. Daneben bezieht ferner die Deutsche Bundesbahn für den elektrischen Betrieb der Oberheintalstrecke Basel — Frankfurt elektrischen Strom von $16 \frac{2}{3}$ Hertz aus besonders für diesen Zweck installierten Anlagen im Großkraftwerk.

„Außer der Erfüllung seiner eigentlichen Aufgabe hat das Großkraftwerk Mannheim noch in beachtlichem Umfange die Lieferung von Dampf an die umgebende Industrie aufgenommen, und es besteht die Absicht, diese Dampflieferungen zu einer Stadtheizung auszubauen. Diese Kombination von Fernheizung mit der Stromerzeugung für die öffentliche Versorgung ist eine Entwicklung, die

¹³³⁾ F. Merguerre, „Das Großkraftwerk Mannheim und seine neueste Erweiterung“, Zeitschrift des VDI Bd. 96 (1954).

¹³⁴⁾ Derselbe, Sonderdruck des VDI S. 5 ff.

der höchsten Beachtung wert ist.¹³⁵⁾ So liegen hier die Entwicklungsmöglichkeiten vor, die heute in vielen Ländern große Beachtung finden, die das Verhältnis von Werken, welche auf der Kohle errichtet sind und ihre Energie durch den Draht in die Ferne übertragen und den Lokalwerken in den größeren Städten stark verschieben. Sie sind ebenso wichtig wie die Entwicklung zu wesentlich verminder-tem Kohlenverbrauch bei reinen Kraftwerken, die das frühere Verhältnis der Energieübertragung durch den Draht zu der Energieübertragung durch Kohle-transport auf dem Wege der Schifffahrt oder der Bahn verschoben haben.“¹³⁶⁾

C) Die Struktur der Elektrizitätsübertragung in Baden, Lastverteilung und Energieaustausch.

1. Die Energieübertragung

Die Übertragung von elektrischer Energie ist, entsprechend ihrer physikalischen Eigenart, an einen festen Elektrizitätsleiter gebunden. Sie vollzieht sich innerhalb eines Systems von Hoch-, Mittel- und Niederspannungsleitungen. Diese Leitungssysteme sind in ihrer äußeren Struktur verschieden und werden auch entsprechend ihren Aufgaben im Hoch-, Mittel- oder Niederspannungsbereich mit unterschiedlichen Spannungen beschickt. Nachdem die einzelnen EVU in den Anfangsjahren der öffentlichen Elektrizitätsversorgung mit einer Vielzahl von Übertragungsspannungen arbeiteten, hat sich nun in ganz Europa die Fernstromübertragung auf gewisse Spannungen normalisiert. Im Hochspannungsbereich liegen die derzeit gebräuchlichsten Übertragungsspannungen zwischen 110 und 220 kV bzw. 380 kV. Hochspannungsleitungen mit Betriebsspannungen bis zu 220/380 kV dienen hauptsächlich dazu, eine Direktverbindung zwischen den Haupterzeugungsstätten und den Hauptkonsumgebieten herzustellen. Gerade in Versorgungsbereichen mit relativ hoher Benutzungsdauer gestaltet sich der Wirkungsgrad von 220/380 kV-Leitungen außerordentlich günstig.

Die Stromübertragung im regionalen und lokalen Bereich erfolgt in der Regel über ein Mittelspannungsnetz. Die hierbei zur Anwendung gelangenden Betriebsspannungen bewegen sich zwischen 7 und 70 kV, wobei immer die Höhe der jeweiligen Leistungsübertragung, bzw. die Lastdichte eines Versorgungsgebietes berücksichtigt werden muß. In den größeren Städten Badens, wie Mannheim oder Heidelberg zum Beispiel werden, durch die Konzentration des Energieverbrauchs bedingt, auch für die lokale Stromversorgung Leistungssysteme im Mittelspannungsbereich verwendet.

Die Niederspannungsleitungen von 220 und 380 Volt dienen der direkten Versorgung der Energiekonsumenten in Städten und Gemeinden. Die Einspeisung der Niederspannungsnetze in Baden erfolgt generell durch Drehstrom mit einer Betriebsspannung von 380/220 Volt. Gleichstromführende Niederspannungsnetze und Betriebsspannungen von 110 Volt sind dagegen nur noch selten anzutreffen. Im gesamten Bundesgebiet führen noch knapp 1 % der Freileitungen Gleichstrom und 4,2 % eine Betriebsspannung von 110 Volt.

¹³⁵⁾ Nach Marguerre kann die übliche Kondensationsstromerzeugung auch bei den modernsten Werken nicht wesentlich mehr als 30 % der Kohleenergie ausnutzen, während in kombinierten Fernheizkraftwerken Ausnutzungen von 80 % einschl. der Verluste in den Ferndampfleitungen möglich sind.

¹³⁶⁾ Zit. nach F. Marguerre, „Großkraftwerk Mannheim“ in „Das Rhein-Neckar-Industriegebiet“, Wirtschaftsmonographie Heidelberg, 1953 S. 38 ff.

Jede der im Vorstehenden beschriebenen Leistungen zur Übertragung von elektrischer Energie (Hoch-, Mittel und Niederspannung) besitzt ihren eigenen wirtschaftlichen Aktionsradius, d. h., daß sich mit jeder Betriebsspannung immer nur eine bestimmte Leistung auf eine bestimmte Entfernung übertragen läßt. Bei Entfernungen, die darüber hinaus gehen, wird der Energietransport unwirtschaftlich, so daß höhere Betriebsspannungen verwendet werden müssen um erhebliche Leitungsverluste zu umgehen. Im physikalischen Sinne ist die natürliche Leistung einer Fernleitung diejenige, bei der ohne zusätzliche regeltechnische Eingriffe (Transformierung) die Spannung am Leitungsanfang und Leitungsende, abgesehen vom Ohm'schen Spannungsabfall, gleich ist.¹³⁷⁾ Obwohl die heutige Hochspannungstechnik die letzten Forschungsergebnisse bei der Neuerstellung von Fernstromübertragungsanlagen berücksichtigt, sind die Freileitungen jedoch ständig gewissen Störungen ausgesetzt, die proportional der Leitungslänge anwachsen.¹³⁸⁾

Die innerhalb eines Übertragungssystems auftretenden Stromverluste gleichviel welcher Art und Ursache stellen für das betreffende EVU einen wichtigen Kostenfaktor dar, welcher dazu beiträgt, die wirtschaftliche Betriebsweise eines EVU maßgebend zu beeinflussen. Die laufende Sicherstellung einer wirtschaftlichen Fernstromübertragung kann nur dann bewerkstelligt werden, wenn die Übertragungseinrichtungen einer ständigen Wartung unter gleichzeitiger Berücksichtigung des jeweiligen Standes der Technik auf diesem Gebiet unterliegen.

In folgender Tabelle sind die Gesamtverluste in Fernstromübertragungsanlagen mit verschiedener Betriebsspannung dargestellt:

Betriebsspannung		110 kV	220 kV	380 kV
Leistungsverluste	v. H.	7 — 17	8,2 — 18,1	7,6 — 14,9
Arbeitsverluste bei				
4000 Benutzungsstunden	v. H.	4,9 — 11,2	6,5 — 13,6	5,8 — 10,3
6000 Benutzungsstunden	v. H.	5,7 — 13,3	7 — 15	6,2 — 11,6

¹³⁹⁾

2. Der Aufbau des badischen Fernstromnetzes

Überblicken wir die im Zusammenhang mit der strukturellen und technischen Entwicklung der Energieerzeugungsgrundlagen stehende Situation auf dem Gebiet der Fernstromanlagen, so ist festzustellen, daß sich die Entwicklung auf diesem Sektor nur zögernd und ausschließlich im Rahmen der gegebenen elektrowirtschaftlichen Erfordernisse des Landes vollzogen hat. Am Ende des ersten Weltkrieges 1918 bestand in Baden noch kein einheitlich in sich geschlossenes System elektrischer Übertragungsanlagen, innerhalb dessen ein regional begrenzter Energietransport hätte erfolgen können. Die Ursachen dieser Stagnation im Vergleich zu den Fortschritten der Energieerzeugung müssen einerseits aus der relativ späten technischen Entwicklung der Hochspannungs- und Übertragungstechnik selbst, andererseits aber auch aus der räumlichen Entfernung der badischen Energieerzeugungs- und Bedarfsschwerpunkte heraus erklärt werden. Im nördlichen Teil Badens konzentrierten sich die elektrischen Übertragungsanlagen vor allem in den Industriegebieten von Mannheim und Karlsruhe, die ihrerseits von größeren

¹³⁷⁾ Vgl. F. Marguerre, „Verbrauchsorientierte Stromerzeugung“, S. 129.

¹³⁸⁾ Vgl. H. Roser, „Der Sicherheitsgrad des Verbundbetriebes“ in RWE-Festschrift, Essen 1948 S. 53 ff.

¹³⁹⁾ Entnommen aus Marguerre, a.a.O., S. 133.

Karte des Hochspannungsnetzes





SCHWEIZ

nach Vorarlberg

örtlichen Dampfkraftwerken gespeist wurden. Im Süden des Landes war in Verbindung mit den Versorgungsverpflichtungen der Rheinkraftwerke ein separates südbadisches Versorgungsnetz entstanden. Die erste größere Fernstromübertragungsanlage in Baden entstand nach Fertigstellung des Murg-Schwarzenbachwerkes, von wo aus eine Hauptspeiseleitung als Direktverbindung von Wasserkraft und Dampfkraft über Karlsruhe nach dem damaligen Dampfkraftwerk Mannheim-Rheinau erstellt wurde. Beide Landesteile Nord- und Südbaden sind heute über zwei parallel in Nord-Süd-Richtung verlaufende Landessammelschienen im 110- und 220-kV-Bereich verbundwirtschaftlich gekoppelt. Die Landessammelschienen nehmen in der nördlichsten Schalt- und Umspannstation der Badischen Landeselektrizitätsversorgung in Mannheim-Rheinau ihren Ursprung und führen über Karlsruhe (Umspannwerk Scheibenhard) Baden-Baden, Offenburg, Villingen nach Berau und Gurtweil im südlichen Schwarzwald; eine Abzweigung über Freiburg weiter nach Süden mit Anschlüssen an die französischen Kraftwerke am Oberrhein.

Am südlichsten Endpunkt der Landessammelschienen in Gurtweil wird über das Kraftwerk Laufenburg AG. der Verbund mit den schweizerischen Kraftwerken hergestellt. Neben den bereits in ihrer Linienführung beschriebenen Fernstromübertragungsleitungen durchzieht eine bedeutende Verbundleitung des RWE Essen den badischen Raum, welche eine Direktverbindung der rheinischen Braunkohlenkraftwerke mit den badischen, schweizerischen und Voralberger Wasserkraften herstellt. Über diese Verbundleitung werden unter anderem auch die Stromanteile des RWE aus dem Rheinkraftwerk Albrück-Dogern und des Schluchseewerkes eingespeist.

Einer der wichtigsten Punkte des badischen Fernstromnetzes ist die Schalt- und Umspannstation Mannheim-Rheinau. Wie wir aus der beigelegten Karte entnehmen können, resultiert die Bedeutung dieses Knotenpunktes auf der Vielfalt der sich hier bietenden Möglichkeiten des Energieverbundes. An dieser Stelle erfolgt in erster Linie der Stromaustausch zwischen dem Badenwerk und der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitäts AG. (RWE); die Einspeisung eines Teiles der Energieerzeugung aus dem Großkraftwerk Mannheim (GKM) wird ebenfalls an dieser Stelle vorgenommen. Durch eine Verbundleitung mit den Pfalzwerken in Ludwigshafen/Rh. ist die Verbindung mit linksrheinischem Gebiet und darüber hinaus mit den saarländischen Zechenkraftwerken hergestellt. Auf Grund der im Vorstehenden beschriebenen Verbundmöglichkeiten könnte somit in der Schaltstation Mannheim-Rheinau theoretisch ein vierfaches Energieangebot bestehen: 1. Braunkohlenstrom aus den rheinisch-westfälischen Revieren, 2. elektrische Energie aus den Wasserkraften Süddeutschlands, der Schweiz und Voralberg und 4. Steinkohlen-Strom aus dem Großkraftwerk Mannheim.

Einen weiteren wichtigen Knotenpunkt im badischen Fernstromversorgungsnetz bildet die Schalt- und Umspannstation Karlsruhe-Scheibenhard. Wie wir ebenfalls aus der beigelegten Karte entnehmen können, erfolgt an dieser Stelle der Anschluß der beiden Zuführungsleitungen des Murg-Schwarzenbachwerkes an die Landessammelschienen. Ebenfalls wird an dieser Stelle ein Verbund mit dem Dampfkraftwerk Marbach (Neckar) der Elektrizitätsversorgung Schwaben hergestellt.

Die sich stetig wandelnde Struktur des internen badischen Strombedarfes und die zu erfüllenden Aufgaben und Verpflichtungen, die Baden als wichtigem Bindeglied im interstaatlichen Stromaustauschverkehr erwachsen, stellt an die be-

Aufgliederung der Stromkreislängen nach Spannungen und Netzen
der Betriebsgebiete (Badenwerk)

A. Hauptlandesnetz

52,368 km	994,141 km	17,233 km = 1063,742 km Gesamtlänge
150 kV	110 kV	45 kV

B. Netze der Betriebsgebiete

	Taubertalheim km	Wiesl./Sinsh. km	Karlsruhe km	Offenburg km	Waldshut km	Stockach km	Summe km
20 kV Freileitung	538,9	595,7	802,6	117,9	—	—	2055,1
Kabel	6,7	33,9	39,6	2,8	—	—	83,0
15 kV Freileitung	—	—	2,1	4,6	346,4	475,2	828,3
Kabel	—	—	—	—	8,1	5,2	13,3
10 kV Freileitung	—	—	5,4	—	—	—	5,4
Kabel	—	—	0,2	—	—	—	0,2
7 kV Freileitung	—	—	—	22,4	—	—	22,4
5 kV Freileitung	20,6	176,0	0,5	108,5	—	66,4	372,0
5 kV Kabel	—	45,4	10,3	0,6	—	—	56,3
5 kV Freileitung	—	—	—	—	4,7	—	4,7
4 kV Kabel	—	—	—	—	1,1	—	1,1
3 kV Freileitung	—	—	9,1	0,9	—	—	10,0
3 kV Kabel	—	—	1,5	10,5	—	—	12,0
Summe Freileitung	559,5	771,7	819,7	254,3	351,1	541,6	3297,9
Summe Kabel	6,7	79,3	51,6	13,9	9,2	5,2	165,9
Gesamtlänge	566,2	851,0	871,3	268,2	360,3	546,8	3463,8

stehenden Fernstromübertragungsanlagen die höchsten Anforderungen. Da das vorhandene 110 kV-Netz die notwendigen Energietransporte nicht mehr bewältigen kann, wird z. Zt. ein umfangreiches 220 kV-Netz mit Anschlüssen in Mannheim und Gurtweil errichtet. Die gleichfalls erforderlichen 220 kV-Netzanschlüsse mit den Nachbarstaaten Schweiz und Frankreich sollen ebenfalls über Gurtweil hergestellt werden.

Der Versuch, den Aufbau des Fernstromversorgungsnetzes in Baden und seiner bedeutendsten Leitungen und Knotenpunkte in kurzen Zügen zu umreißen, erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zumal die versorgungstechnische Gesamtplanung und der Neubau verschiedener 220 kV-Übertragungsleitungen noch nicht abgeschlossen wurde. Über die Einbeziehung Badens in einen geplanten deutschen 380 kV-Ringverbund und seiner eventuellen Linienführung können ebenfalls noch keine konkreten Angaben gemacht werden. Es muß jedoch daraufhingewiesen werden, daß die bereits bestehenden 220 kV-Fernstromübertragungs-

leitungen ohne Veränderung des Leiterquerschnittes mit einer Spannung von 380 kV belegt werden können.

3. Lastverteilung und Kraftwerkeinsatz

Die technischen und wirtschaftlichen Fragen der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in bezug auf eine rationelle Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie, die wechselseitigen Wirkungen von Wasser- und Dampfkraftwerken im Rahmen des Kraftwerkseinsatzes untereinander führen uns auf das Gebiet der Lastverteilung. Unter dem Begriff Lastverteilung ist generell eine Steuerung und Koordinierung technisch-wirtschaftlicher Maßnahmen zu verstehen, die daraufhin ausgerichtet sind, die Erzeugung und Verteilung zu sichern und sinnvoll dem jeweiligen Bedarf entsprechend gegeneinander abzustimmen. Der Lastverteilung obliegt im Sinne ihrer wirtschaftlichen Aufgaben innerhalb der öffentlichen Elektrizitätsversorgung eine ausgesprochene Lenkungsfunktion des Energieangebotes.

Innerhalb der Elektrizitätswirtschaft werden die Funktionen der Lastverteilung heute von den einzelnen übergeordneten Elektrizitätsversorgungsunternehmen wahrgenommen. Eine der wichtigsten Aufgaben auf dem Gebiet der Lastverteilung ist es, die zu erwartende tägliche, monatliche und jährliche Nachfrage an elektrischer Energie innerhalb eines Versorgungsgebietes anhand wirtschaftlicher Daten richtig zu prognostizieren und den Kraftwerkseinsatz dementsprechend d. h. unter Beobachtung der günstigsten Erzeugungsmöglichkeiten (Wasserkraft oder Dampfkraft) vorzunehmen.

Der zuständige Lastverteiler für das Land Baden (Energiebezirk VI) ist das Badenwerk als übergeordnetes EVU mit dem Sitz in Karlsruhe. Von dieser Stelle aus erfolgt die Lenkung der im Rahmen des Aufgabenbereichs der Lastverteilung in Baden zu treffenden Maßnahmen für die Bedarfsdeckung im eigenen Versorgungsgebiet und die Aufrechterhaltung des so wichtigen Verbundbetriebs zwischen den Wasserkraftwerken des Südens und der Gruben- und Zechenkraftwirtschaft in den rheinisch-westfälischen Kohlerevieren.

Der Kraftwerkseinsatz innerhalb eines Verbundsystems oder eines Versorgungsgebietes richtet sich in erster Linie nach den tages- und jahreszeitlichen Schwankungen der Belastungsverhältnisse.

a) Der Tageseinsatz der Kraftwerke

Wasserkraftwerke

Laufwasserkraftwerke besitzen keine Speichermöglichkeit, die Energieerzeugung schwankt mit der Wasserdarbietung; ihre beste Wirtschaftlichkeit liegt in einer Verarbeitung der gesamten dargebotenen Durchflußmenge.

Der Einsatz der badischen Laufwasser-, Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke einschließlich der Anteile aus den deutsch-schweizerischen Gemeinschaftskraftwerken am Hochrhein erfolgt in der Hauptsache zur Erzeugung eines Großteils der benötigten Energie-Grundlast. Die in ihrer Erzeugungshöhe (Leistung) steuerbaren Speicherwerke sind, über Tag gesehen, ausgesprochene Tagesbelastungs- oder Tagesspitzenwerke und haben, wenn sie mit Monats- oder Jahresspeicher verbunden sind, Saisoncharakter, insofern sie zu Zeiten des höchsten Energiebedarfs eingesetzt werden.

Wärme- und Wasserkraftwerke

Von thermischen Kraftwerken wird im Gegensatz zu Wasserkraftanlagen zur Erzielung eines hohen wirtschaftlichen Nutzungsgrades die Erzeugung einer gleichbleibenden Leistung gefordert. Die Reihenfolge des Einsatzes von Dampfkraftwerken ergibt sich aus dem jeweiligen Grad ihrer Wirtschaftlichkeit d. h., daß bei steigendem Energiebedarf der Einsatz von thermischen Kraftwerken von jeweils geringerer Wirtschaftlichkeit erfolgt. Nach Maurer¹⁴⁰⁾ gestaltet sich der Kraftwerkseinsatz wie folgt:

Kraftwerke:	Entsprechende Situation in Baden:
1. Laufwasserkraftwerke:	Kraftwerke am Hochrhein, Neckar, Main.
2. Braunkohlenkraftwerke:	entfällt.
3. Transportunabhängige Steinkohlenkraftwerke Hochdruckkraftwerke:	entfällt.
4. Transportunabhängige Steinkohlenkraftwerke Mittel- und Niederdruck:	entfällt.
5. Transportabhängige Steinkohlenkraftwerke Hochdruckkraftwerke:	Großkraftwerk Mannheim und Rheinhafendampfkraftwerk Karlsruhe.
6. Transportabhängige Steinkohlenkraftwerke Mittel- und Niederdruck:	E-Werke Karlsruhe, Heidelberg, Pforzheim, Achern u. a.
7. Speicherwerke:	Murgwerk.
8. Pumpspeicherwerke:	Schluchseewerk, Murg-Schwarzenbachwerk.

Für die gegenwärtige Situation der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden sind die im Zusammenhang mit der Verbundwirtschaft stehenden Fragen von besonderem Interesse. Wie bereits an anderer Stelle dargelegt wurde, ist das Land Baden trotz seines sprichwörtlichen Wasserreichtums nicht in der Lage, seinen gesamten Energiebedarf durch den Einsatz eigener Kraftwerke zu decken. In diesem Zusammenhang war in Baden eine Entscheidung zu treffen, auf welche Art und Weise die zusätzliche elektrische Energie unter Wahrung einer größtmöglichen Wirtschaftlichkeit beschafft werden sollte. Energiefremdbezug über das Verbundnetz aus anderen Versorgungsgebieten, oder aber die Errichtung bzw. der Ausbau von thermischen Kraftwerken in günstigen Standortlagen am Rhein standen zur Diskussion.

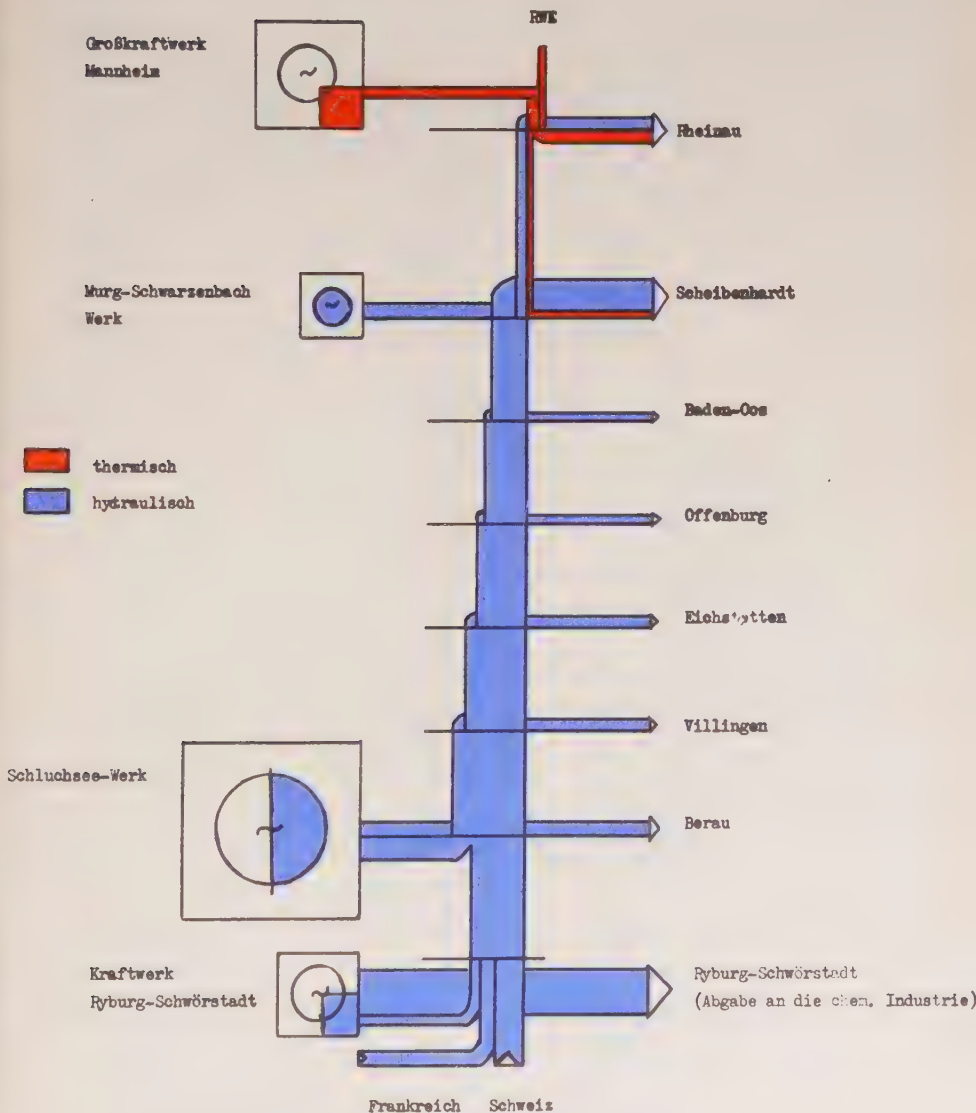
Für das badische Versorgungsgebiet wurde bis heute bezüglich der zu verfolgenden Energiewirtschaftspolitik ein Kompromiß geschlossen, der die Errichtung oder einen weiteren Ausbau von Dampfkraftwerken am Rhein und darüberhinaus den Bezug billigen Braunkohlenstromes aus dem Verbundnetz vorsieht.

Das durchschnittliche Verhältnis der Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft- und Dampfkraftwerken in Baden beläuft sich auf ungefähr 77 % zu 23 %.

¹⁴⁰⁾ W. Maurer, a.a.O., S. 47 ff.

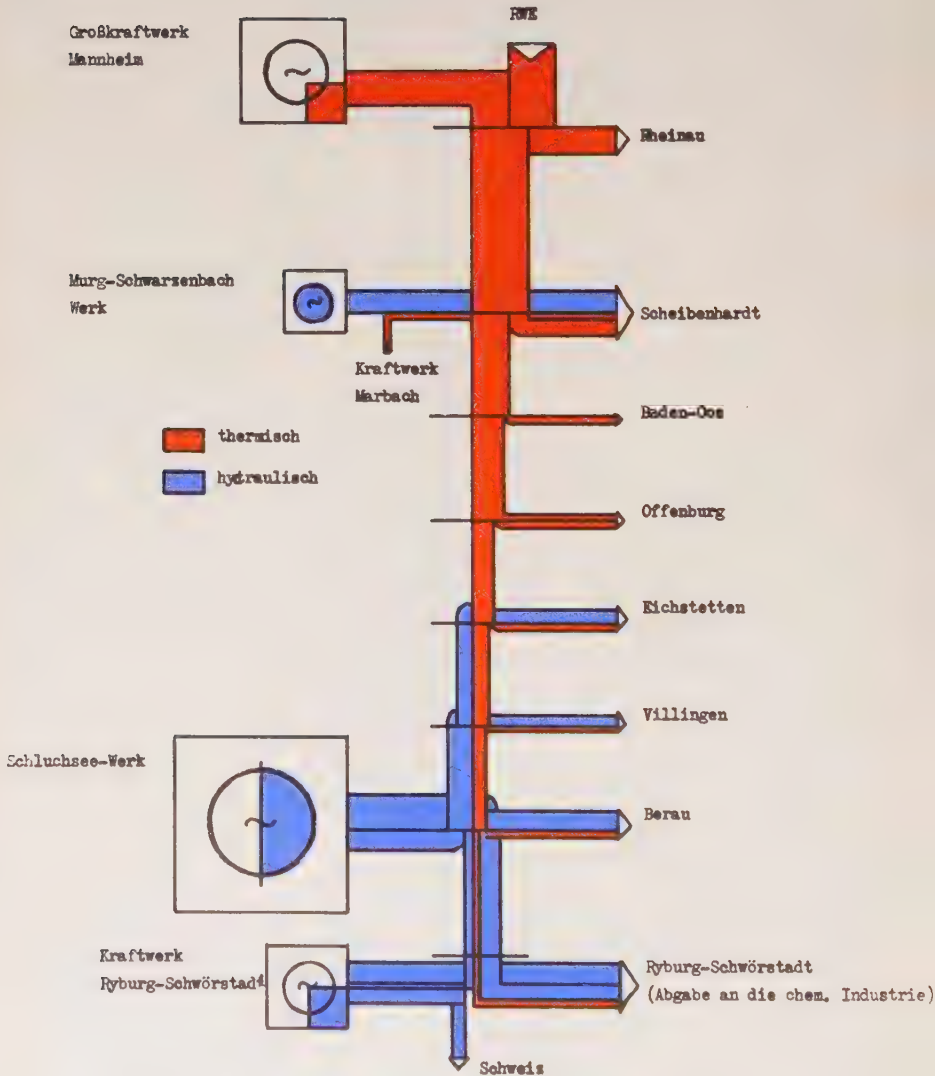
Energiefluß im badischen Hauptlandesnetz

Fall 1



Energiefluß im badischen Hauptlandesnetz

Fall 2



Beigefügte Schemata sollen einen Überblick über den Energiefluß im badischen Hauptlandesnetz vermitteln, es sind dies 2 Grenzfälle: ¹⁴¹⁾

Fall 1: Bei guter Wasserführung kann die Wasserkraftenergie weit nach Norden bis zum Endpunkt der Landessammelschiene in Mannheim durchdringen. Überschußenergie aus Wasserkraftanlagen in der Schweiz und Frankreich wird in das Netz eingespeist. Die Energiezulieferungen aus thermischen Kraftwerken (Großkraftwerk Mannheim und RWE Essen) sind auf ein notwendiges Minimum begrenzt.

Fall 2: Bei Wasserklemme dringt der Energiefluß thermischer Kraftwerke bis an den Hochrhein zur Versorgung der chemischen und metallurgischen Industrie. Zusätzliche Lieferung von Dampfkraft aus dem Kraftwerk Marbach (Neckar). Charakteristisch für Fall 2 sind die Energiezulieferungen des Badenwerkes an die Schweiz.

Beide Schemata zeigen Grenzfälle aus dem Jahr 1950. Die sich für Fall 2 durch Inbetriebnahme des neuen Rheinhardtdampfkraftwerkes in Karlsruhe in Zukunft für den Umfang des Energieflusses ergebende neue Situation ist hier noch nicht berücksichtigt.

4. Der zwischenstaatliche Energieaustausch

Mit dem Ausbruch des zweiten Weltkrieges wurde der Entwicklung des zwischenstaatlichen Stromaustausches Einhalt geboten. Nach Überwindung der Energieversorgungskrisen und der Energieengpässe der Nachkriegsjahre wurden die früher gepflogenen Verbindungen mit dem Ausland wieder aufgenommen und werden heute im Geiste europäischer Zusammenarbeit weiter ausgebaut. Die Aufgabe, Überschüsse irgend eines Erzeugerlandes einem anderen Land, das diesen Überschußstrom verwerten kann, zu vermitteln, wird heute in Westeuropa durch die bereits seit mehreren Jahren bestehenden bilateralen Regional-Ausschüsse und vor allem durch die „Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Électricité (UCPTE) in Paris erfüllt. ¹⁴²⁾ Generell kommen für einen Stromexport nur solche Energiemengen in Frage, die im Inland selbst nicht abgesetzt werden können. Das Vorhandensein von exportfähiger Überschußenergie ist besonders für Länder mit reichen Wasserkraften charakteristisch. Auch die Elektrizitätswirtschaft in Baden ist in der Lage, zu gewissen Zeiten, besonders aber in den Nachtstunden, Strom zu exportieren. In Baden sind für die technische Durchführung eines zwischenstaatlichen Stromaustausches alle Voraussetzungen gegeben, wobei auch die geographisch-politische Lage des Landes nicht unwesentlich dazu beiträgt.

Der Austausch von elektrischer Energie im zwischenstaatlichen Verkehr vollzieht sich unter Berücksichtigung der beiderseitigen Wirtschaftsstruktur, indem die Energiequellen der stromaustauschenden Staaten aufeinander abgestimmt werden. „So kommt es auch, daß entsprechend den Liefermöglichkeiten eines Landes die Verträge für solche Stromlieferungen in vielen Fällen so gestaltet sind, daß für gegenseitige Stromlieferungen keine Geldbeträge gezahlt werden, sondern nur ein Abtausch der Energie stattfindet. In solchen Fällen wird ein bestimmter Austauschschlüssel festgelegt, welcher die verschiedenen Besonderheiten der gelieferten Energie z. B. Sommerstrom, Überschußstrom, Winterstrom oder Er-

¹⁴¹⁾ Badenwerk, Karlsruhe.

¹⁴²⁾ „Verbundbetrieb“, Deutsche Verbundgesellschaft Heidelberg, S. 67.

gänzungsstrom entsprechend bewertet, so daß man auf diese Art und Weise eine Berechnung in kWh vornehmen kann. Die Handhabung des zwischenstaatlichen Stromaustausches – gleich welcher Art – setzt voraus, daß zu den verschiedenen Jahreszeiten immer genügend Energie für den Abtausch zur Verfügung steht. Ist dies nur zum Teil der Fall, dann wird es notwendig, die eingeführte Energie mit Devisen zu bezahlen. Im umgekehrten Sinne wird aber ein Exportland von elektrischem Strom ein Devisenbringer seiner Wirtschaft sein.“¹⁴³⁾

Zwischen Baden und der Schweiz hat sich seit dem Jahre 1926 ein umfangreicher Stromaustauschverkehr entwickelt, wobei das Schwergewicht der Zulieferung auf die Schweiz fällt. Die Schweiz liefert in der Hauptsache in den Sommermonaten Wasserstrom und erhält dafür in den Wintermonaten hochwertige Energie aus kalorischen Kraftwerken zurück. Der Wasserstrom im Sommer ist besonders für die elektro-chemischen und metallurgischen Großabnehmer und außerdem für die Pumpstromversorgung der badischen Speicherwerke von Bedeutung. Verschiedene Städte wie z. B. Konstanz, Singen, Villingen, Neustadt und Radolfzell sowie einige kleinere örtliche EVU im südlichen Teil Badens werden vollständig aus der Schweiz mit elektrischer Energie versorgt.

Auch mit dem benachbarten Frankreich vollzog sich seit 1931 bis zum Ausbruch des 2. Weltkrieges ein reger Stromaustauschverkehr. Frankreich liefert heute für das Badenwerk über das Kraftwerk Kembs Nacht- und Sonntagsenergie zur Pumpspeicherung.

Über die zukünftige Entwicklung des zwischenstaatlichen Stromaustausches zwischen Baden, der Schweiz und Frankreich unter weitgehender Berücksichtigung der derzeitigen Erzeugungsmöglichkeiten kann gegenwärtig noch nichts ausgesagt werden. Es liegt aber durchaus im Bereich des Möglichen, daß bei dem gegenwärtigen steilen Konsumanstieg aus einem Energie-Exportland ein Importland werden kann. Die wirtschaftliche Bedeutung des zwischenstaatlichen Stromaustausches ist offensichtlich, zumal alle am Energieaustausch beteiligten Versorgungsunternehmen in den Genuß aller Vorteile eines gegenseitigen Ausgleichs und einer besseren Ausnutzung der Erzeugungskapazitäten gelangen. Diese über die Verbundwirtschaft der badischen Kraftwerksunternehmen und der deutschen Nachbarländer hinausgehende Zusammenarbeit mit anderen europäischen Ländern hilft die Energieversorgung aller Abnehmer zu sichern und gibt außerdem die Möglichkeit, elektrische Energie in ausreichendem Maße auch für die stromintensive Nachfrage bereitzustellen.

Der im Rahmen einer europäischen Zusammenarbeit geübte Austausch von elektrischer Energie umfaßt in der Hauptsache vier Arten:

1. Den echten Export von Strom aus Kraftwerksleistungen, die ganzjährig gesichert und für einen Zeitraum von mehreren Jahren verfügbar sind.
2. Zeitweiliger Export von Überschußenergie, besonders in den Zeiten reichlicher Wasserdarbietung.
3. Export von Überschußenergie nur an bestimmten Tagen oder täglich während bestimmter Stunden.
4. Export in besonderen Fällen, z. B. Aushilfe bei Ausfällen von Kraftwerksleistungen.

„So besteht ein Stromaustausch Deutschlands mit Österreich, der Schweiz, Frankreich, Belgien und Holland, wobei mehrere Landesnetze im gleichen Frequenz-

143) Badenwerk — Festschrift, a.a.O., S. 27.

block gefahren werden. Als Beispiel sei in diesem Zusammenhang angeführt, daß schon wiederholt Wasserenergie aus Italien mit thermischer Energie in Westdeutschland, Holland und Belgien ausgetauscht wurde. Hierbei nimmt die Schweiz im Sommer den italienischen Wasserüberschuß von Süden auf und gibt dafür Strom nach Norden in das süddeutsche Verbundnetz ab; im Norden liefert Deutschland dafür Energie nach Belgien und Holland. Solche Stromlieferungen grundsätzlich vorzubereiten, ist Aufgabe der „Union Internationale Des Producteurs Et Distributeurs D'Énergie (UNIPED) in Paris.“ ¹⁴⁴⁾

Energieaustausch 1956	(Energiebezirk VI. Baden)
Bezug von Frankreich:	42 818 MWh
Bezug von Italien:	3 360 MWh
Bezug von Schweiz:	124 511 MWh
Abgabe an Frankreich:	802 MWh
Abgabe an Schweiz:	71 494 MWh ¹⁴⁵⁾

Zusammenfassung

Seit Beginn einer elektrowirtschaftlichen Betätigung in Baden, die sich durch die Initiative privater Unternehmer und öffentlicher Körperschaften aus aller- kleinsten Anfängen heraus zu ihrer jetzigen Bedeutung entwickelt hat, sind mehr als siebenzig Jahre verflossen. Wir überblicken innerhalb dieses Zeitraumes die einzelnen Epochen der elektrizitätswirtschaftlichen Entwicklung und können hierbei diejenigen zeitbedingten Umstände technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Natur erkennen, welche diesen relativ jungen Wirtschaftszweig maßgebend beeinflusst und geformt haben. Im umgekehrten Sinne hat aber auch gerade die Struktur und das durch natürliche Gegebenheiten begünstigte rasche Wachstum der öffentlichen Elektrizitätsversorgung der industriellen Entwicklung Badens neue Impulse gegeben. Die badische Industrie bedurfte in ihren Anfängen im vergangenen Jahrhundert, wie überall in Deutschland, zunächst des Lehrmeisters Friedrich List, der Verwirklichung seines Zollvereinsgedankens und seines „Nationalen Systems der politischen Ökonomie“, um ihren bescheidenen Anfängen den Weg in die Zukunft zu weisen. „Der Rhein als Schiffahrtsweg, Energieträger, und die Kohle der Ruhr waren die Kräfte, die es bewirkten, daß auf die merkantilistischen Städtegründungen in Mannheim und Karlsruhe sich das Reis der modernen Industriegewirtschaft aufpfropfte, und daß der Schwung des an der Ruhr sich heranbildenden ökonomischen Zentrums über diese in die Großstadt-Dimension hineinwachsenden Gemeinwesen hinaus seine Wellen bis an die südliche Stirnseite des badischen Landes forttrug.“ ¹⁴⁶⁾ Nach Inbetriebnahme des Kraftwerkes Rheinfelden (1898) und der folgenden weiteren Ausschöpfung der Hochrheinwasserkraft zur Elektrizitätserzeugung wurde eine Wirtschaftsentwicklung eingeleitet, in deren Verlauf sich bedeutende chemische und metallurgische Industrieunternehmen ansiedelten.

Es bedarf aber des Hinweises, daß erst durch die aktive Wirtschafts- und Industriepolitik der benachbarten Schweiz, die zur Überspringung der deutschen Industriezölle in unmittelbarer Grenz Nähe Filialbetriebe und Tochtergesellschaften

¹⁴⁴⁾ Verbundbetrieb, a.a.O., S. 75.

¹⁴⁵⁾ Statistik Badenwerk, Karlsruhe.

¹⁴⁶⁾ E. Lais, a.a.O., S. 9.

errichtete, das rechtsrheinische Grenzland zwischen Basel und Konstanz zu einem Industriestandort erster Ordnung wurde. Darüber hinaus hat der Einschluß schweizerischen Kapitals in die Wirtschaft am Hochrhein für weite Kreise der Bevölkerung wirtschaftliche und soziale Sicherheit mit sich gebracht. Aber auch in anderen Teilen des Landes hat die elektrische Energie, angefangen vom Zeitpunkt ihrer praktischen Anwendbarkeit, fruchtbringend gewirkt. „Wo immer es sich ergab, daß zu Tal fließende Wasser zu rationeller Speisung von Turbinen eingefangen werden konnten, schritt man zur gewerblichen Verwertung dieser Energien, und es gibt wohl kein Land in Deutschland, das in der Ausschöpfung der Kleinwasserkraft mehr getan hätte als das Land Baden.“¹⁴⁷⁾

In diesem Zusammenhang sei hier nochmals auf die Betätigung des badischen Staates auf dem Gebiet der öffentlichen Elektrizitätsversorgung hingewiesen, dessen relativ früh gezeigte Aktivität der Erschließung auch elektrowirtschaftlich ungünstiger Gebiete galt, wobei insbesondere die volkswirtschaftlichen und gemeinnützigen Interessen ihre Berücksichtigung fanden.

Die Elektrizitätswirtschaftlichen Probleme des Landes Baden haben sich, von Erscheinungen allgemein technischer und wirtschaftlicher Natur abgesehen, aus den speziellen natürlichen Besonderheiten und den vielfältigen volkswirtschaftlichen Erfordernissen des öffentlichen und privaten Lebens heraus entwickelt. Die Konzentration von ausbaufähigen und zur Erzeugung von elektrischer Energie geeigneten Wasserkraften ausschließlich im Süden des Landes und das technische Unvermögen, die erzeugte Energie nach entfernteren Landesteilen wirtschaftlich zu übertragen, hat zu einer unverhältnismäßig raschen Entwicklung thermischer Elektrizitätserzeugungsanlagen in den nördlichen Landesteilen geführt. Erst die technisch-wissenschaftlichen Fortschritte auf dem Gebiet des Hochspannungswesens und einer wirtschaftlichen Energieübertragung, die nunmehr ein Zusammenwirken von Wasserkraft- und Dampfkraftwerken im Verbund zuließen, haben die badische öffentliche Elektrizitätsversorgung aus der räumlichen Stagnation heraus zu einer dynamischen Entwicklung geführt. Aus der Vielfalt und der Vielseitigkeit der energiewirtschaftlichen Problematik in Baden haben wir die Frage Verbundbetrieb oder konsumorientierte Stromerzeugung, die den Elektrizitätswirtschaftlichen Auf- bzw. Ausbau der letzten zehn Jahre maßgebend beeinflusst hat, als derzeit aktuellstes Problem herausgestellt. In naher Zukunft muß es sich nun erweisen, ob der gegenwärtig eingeschlagene goldene Mittelweg des „sowohl als auch“ in dieser Frage energiepolitisch richtig war. Angesichts der zu erwartenden raschen Entwicklung der Atomkraftwirtschaft erscheint es jedoch unumgänglich, dem Gedanken eines umfassenden Energieverbundes eine noch aktivere Förderung zuteil werden zu lassen, als dies bis heute teilweise noch der Fall ist. Es läßt sich bei dem heutigen Stande der Atomtechnik und deren Anwendung auf dem Gebiete der Elektrizitätsversorgung noch nicht mit Sicherheit feststellen, ob bei Kraftwerken auf atomarer Basis in Zukunft der Dezentralisationsgedanke unter Berücksichtigung eines ausreichenden Strahlenschutzes der Bevölkerung überhaupt zu vertreten ist. Für den Elektrizitätswirtschaftlichen Versorgungsbereich des Landes Baden bliebe demgemäß die Frage, derzeit bestehende thermische Steinkohlen-Großkraftwerke in absehbarer Zeit auf atomaren Betrieb umzustellen, vorerst noch offen. Nachdem aber das Bauvorhaben eines Versuchsreaktors bei Karlsruhe auf schärfste Opposition seitens der betroffenen

¹⁴⁷⁾ E. Lais, a.a.O., S. 12.

Gemeinden gestoßen ist, erscheint die Umstellung bereits existierender thermischer Kraftwerke in ausgesprochenen Wohngebieten noch recht fragwürdig.

Die nicht zu unterschätzende Bedeutung der atomaren Energie für alle Zweige der Energiewirtschaft, deren weitere Entwicklung heute noch nicht in allen Konsequenzen zu übersehen ist, macht es uns aber zum Gebot, daß wir uns vorbereiten. Hier liegt die große Verantwortung der, auf die Zukunft orientierten energiewirtschaftspolitischen Maßnahmen, die aber nicht aus der räumlich begrenzten Perspektive eines Energiewirtschaftsbezirkes heraus, sondern unter den Gesichtspunkten nationaler und internationaler Erfordernisse entwickelt werden sollten.

Die intensiven Bestrebungen der sechs in der Montanunion zusammengeschlossenen europäischen Länder, über die Errichtung einer europäischen Gemeinschaft für Atomenergie (EURATOM) zu einer echten internationalen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zu gelangen, charakterisieren die lebenswichtige Bedeutung der Atomenergie für den wirtschaftlichen Fortbestand Westeuropas in eindeutiger Weise.

Wenn auch die Fragen, die im engen Zusammenhang mit der Atomkraftwirtschaft stehen, die Energiewirtschaft Badens heute noch nicht direkt berühren, so hat aber doch die badische Landeselektrizitätsversorgung (Badenwerk AG.) eingedenk ihrer wichtigen Schlüsselposition im Verbundsystem die energiewirtschaftspolitischen Erfordernisse der Gegenwart erkannt. Sie nimmt tätigen Anteil an den Arbeiten, die eine Nutzbarmachung der Kernenergie zum Ziele haben und trägt fernerhin wesentlich mit dazu bei, das Projekt eines Versuchsreaktors bei Karlsruhe zu finanzieren. Für das Land Baden, das gegenwärtig seinen Elektrizitätsbedarf mit ca. 70 % aus eigenen hydraulischen Anlagen deckt, wird aber auch in Zukunft die Forderung, die A. Winiger¹⁴⁸⁾ auf diesem Gebiet speziell für die Schweiz gestellt hat, niemals lauten: Hydraulische Energie oder Atomenergie, sondern hydraulische- und Atomenergie!

Der Versuch, die energiewirtschaftliche Entwicklung seit 1945 unter dem doppelten Aspekt ihrer technischen und wirtschaftlichen Bindung einer kritischen Betrachtung zu unterziehen, gestaltet sich in dieser Form recht problematisch. Die Schwierigkeiten, die sich in dieser Beziehung gerade auf dem Gebiet der Energiewirtschaft ergeben, resultieren in erster Linie aus der Diskrepanz der technischen Erfordernisse im Rahmen eines stetigen wissenschaftlichen Fortschritts, mit den in gewissen Grenzen der Wirtschaftlichkeit und Rentabilität gehaltenen kaufmännischen Möglichkeiten. So bietet sich die allgemeine energiewirtschaftliche Situation dem kritischen Beobachter als das Produkt eines Kompromisses zwischen den Faktoren des technisch Notwendigen und des wirtschaftlich Möglichen.

Eine allgemein kritische Betrachtung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden läßt eine gewisse Schwerfälligkeit in den zu treffenden Maßnahmen im Rahmen einer Gesamtplanung erkennen. Dieser Umstand muß in erster Linie aus dem organisatorischen Aufbau der badischen Landeselektrizitätsversorgung als eines öffentlichen EVU und dessen ihr zwangsläufig anhaftendem bürokratischen Mechanismus heraus erklärt werden. Darüberhinaus haben ferner die Fragen über die künftige Form der Elektrizitätsversorgung in bezug auf die Energieträger (Wasser, Kohle, Atomenergie) und deren Ausstrahlungen auf den badischen Raum einen gewissen Unsicherheitsfaktor geschaffen, der auf eine weitere zielstrebige Ausgestaltung der Elektrizitätserzeugungsanlagen besonders auf hydraulischer

148) Vgl. A. Winiger, „Atomenergie und Elektrizitätswirtschaft“, Zürich 1947, S. 22.

Basis hemmend einwirkt. In gewissem Sinne verzögern oder verhindern auch die staatlichen und privaten Stellen des Natur- und Landschaftsschutzes die Planung und Durchführung neuer hydraulischer Kraftwerksprojekte. Naturschutz kann aber nicht bedeuten, daß die von der Natur dargebotenen Kraftquellen nicht genutzt werden dürfen. Bei thermischen Kraftwerken wird durch das Verfeuern der Kohle ein Volksvermögen abgebaut, das nie mehr ersetzt werden kann; demgegenüber stehen die Wasserkräfte praktisch für ewige Zeiten zur Verfügung. In Südbaden wurden bis heute 53 Naturschutzgebiete mit einer Fläche von 10 000 ha. geschaffen, ferner etwa 50 Landschaftsschutzgebiete mit noch wesentlich größeren Ausmaßen. Wenn nun Schutzmaßnahmen vom Standpunkt der Erhaltung landschaftlicher Schönheiten auch eine gewisse Bedeutung haben, so dürfen sie doch nicht die volkswirtschaftlich notwendige Bewegungsfreiheit in diesen Gebieten durch absolute Erhaltungsinterventionen einengen. Den Forderungen nach Erhaltungsinterventionen seitens der Naturschutzbehörden gegenüber energiewirtschaftlichen Planungen stehen aber andererseits im Sinne einer langfristigen Energiepolitik¹⁴⁹⁾, die gewichtigen Forderungen nach Erhaltungsinterventionen für den Rohenergiesektor (speziell Kohle) entgegen. Eine befriedigende Lösung dieses Fragenkomplexes, in unserem Falle in Baden, wird in Anbetracht des ständig ansteigenden Elektrizitätsbedarfs in Zukunft nur unter der gegenseitigen Toleranz von Naturschutz und energiewirtschaftlichen Erfordernissen möglich sein. Unter Würdigung aller einschränkenden Faktoren kann die bislang verfolgte interne badische Energiewirtschaftspolitik indessen nicht ohne Widerspruch bleiben. Dieser von einem praktisch-ökonomischen Standpunkt aus erhobene Widerspruch richtet sich in erster Linie gegen fortgesetzte Bestrebungen, die Elektrizitätserzeugung Badens unter weitgehender Einbeziehung eigener thermo-elektrischer Erzeugungsanlagen aus eigener Kraft zu bewältigen. In rein ökonomischer Sicht betrachtet, erscheint es daher ungewöhnlich, daß in einem Land wie Baden, in welchem noch verschiedene Projekte von hydraulischen Elektrizitätserzeugungsanlagen auf ihre Verwirklichung warten, statt dessen thermische, in ihrer Lebensdauer begrenzte Kraftwerke errichtet werden. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen elektrowirtschaftlichen Situation und der Möglichkeiten, die sich aus dem Bestehen eines leistungsfähigen westdeutschen Energieverbundes ergeben, wäre es für die öffentliche Elektrizitätsversorgung Badens sinnvoller, sich auf die Erzeugung von hochwertigem Spitzenstrom zu konzentrieren und hierfür im Austausch die benötigten Energiemengen zur Ergänzung des Eigenbedarfs aus dem Verbundnetz zu entnehmen.

Aus der Vielfalt der Aufgaben, mit denen sich die Elektrizitätswirtschaft in Zukunft auseinanderzusetzen hat, möge abschließend der Fragenkomplex der Automation besonders hervorgehoben werden. Die Anwendungsmöglichkeiten einer gewissen Automatisierung beschränken sich zunächst im wesentlichen auf eine Überwachung größerer Fernstromübertragungsanlagen und der Steuerung bzw. Sicherung einer stetig gleichbleibenden Frequenz. Darüberhinaus besteht aber die Tendenz, auch die maschinellen Einrichtungen von Kraftwerken und wichtigen Umspann- und Schaltstationen in die Automatisierung mit einzubeziehen, um somit einen weiteren Schritt zur Rationalisierung auf dem Wege eines rastlosen technischen Fortschritts zu gehen.

¹⁴⁹⁾ Vgl. Edgar Salin, „Über die Notwendigkeit langfristiger Energiepolitik“, in: *Wirtschaftsfragen der freien Welt*, Frankfurt a. M. 1957, S. 333 f.

LITERATURVERZEICHNIS

- Allmendinger, A. Die elektrizitätswirtschaftliche Erschließung des Schluchseegebietes und ihrer allgemeinen Zusammenhänge. Diss. Köln 1933.
- Armand, L., Franz Etzel und Francesco Giordani
Ziele und Aufgaben für EURATOM. Bericht im Auftrage der Regierungen Belgiens, der Bundes-Republik Deutschlands, Frankreichs, Italiens, Luxemburgs und der Niederlande. Mai 1957.
- Asriel, C. J. Das rheinisch-westfälische Elektrizitätswerk (RWE) AG. Zürich 1930.
- Avebury, Lord Staat und Stadt als Betriebsunternehmer, Berlin 1909.
- Büggeln, Hch. Die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft in Deutschland, Stuttgart 1930.
- Carell, E. Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München 1949.
- Deutsche Verbundgesellschaft Heidelberg; Verbundbetrieb, Heidelberg 1952.
- Eggers, H. Reich und Länder in der Elektrizitätswirtschaft Badens und Württembergs. Diss. Freiburg 1923.
- Eiser, E. und Johann Riederer
Energiewirtschaftsrecht Kommentur, München 1954.
- Elsass, F. Die deutsche Gaswirtschaft, Moderne Organisationsformen der öffentlichen Unternehmung, in Schriften des Vereins für Sozialpolitik Bd. 176 II.
- Eucken, W. Die Grundlage der Nationalökonomie, 5. Aufl. Bad Godesberg 1947.
- Fischer, R. Die Elektrizitätsversorgung, ihre volkswirtschaftliche Bedeutung und ihre Organisation, Leipzig 1916.
- Friese, K. Die Organisationsformen der deutschen Elektrizitätswirtschaft, ihre Entwicklung und ihr Zusammenhang mit den Stromtarifen. Diss. Köln 1930.
- Gitermann, M. Konzessionierter oder kommunaler Betrieb, Zürich 1927.
- Grunenberg, Julius Die staatlichen Eingriffe in die öffentliche Elektrizitätswirtschaft, Diss. Münster 1921.
- Gümbel, H. Das Badenwerk im Rahmen der Badischen Landeselektrizitätsversorgung, Diss. Heidelberg 1925.
- Haas, R. und Carl Th. Kromer
Die Speicherwasserkräfte und ihre Wirtschaftlichkeit, ETZ 49. Jahrg. 1928 Heft 47.
- Haussmann, F. Public Utilities und gemischtwirtschaftliche Unternehmungen in nationaler und internationaler Sicht. Bern 1955.

- Hellinger, E. Entwicklung und Organisation der staatlichen Unternehmertätigkeit in der Elektrizitätswirtschaft des Landes Baden, Diss. Heidelberg 1950.
- Hoffmann, H. Die Organisationsformen der reinen Verwaltungsunternehmung in Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Bd. 176 II.
- Jessen, Jens Die amerikanische quasi und öffentliche Unternehmung, in Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Bd. 176
- Kaussmann, E. Standortprobleme der europäischen Atomkraftwirtschaft, in Mitteilungen der List-Gesellschaft e. V. 1956, Heft Nr. 52
- Klingenberg, G. Bau großer Elektrizitätswerke, Berlin 1914.
- Klingenberg, G. Elektrizitätsgroßwirtschaft unter staatlicher Mitwirkung. Berlin 1916.
- Klingenberg, G. Staatliche Elektrizitätsfürsorge, Berlin 1919.
- Kromer, C. Th. Import und Export der elektrischen Energie. Badenwerk Karlsruhe, intern.
- Lais, E. Lebensfähiges Baden, Karlsruhe 1950.
- Leppert Ziele und Probleme der Energieaufsicht in den USA, in Ordnungsprobleme der Energiewirtschaft, München 1951, Heft 4.
- Lohmann, M. Morphologie der öffentlichen Unternehmung, in Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Bd. 176.
- Lohmann, M. Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Tübingen 1949.
- Lösch, A. Die räumliche Ordnung der Wirtschaft, 2. Aufl. Jena 1944.
- Marguerre, F. Das Großkraftwerk Mannheim und seine neueste Erweiterung, in Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure (VDI) Bd. 96, 1954.
- Marguerre, F. Das Großkraftwerk Mannheim, in das Rhein-Neckar-Industriegebiet (Wirtschaftsmonographie), Heidelberg 1953.
- Marguerre, F. Verbrauchsorientierte Stromerzeugung. Eine Untersuchung über den kapital- und kohlesparenden Verbund von rohstoff- und absatzorientierten Werken 1951.
- Marguerre, F. Fernheizung als energiewirtschaftliches Problem. Sonderdruck aus „Elektrizitätswirtschaft“ Bd. 52, Heft 19 und 20.
- Marguerre, F. Verbrauchsorientierte Elektrizitätswirtschaft, Sonderdruck aus „Elektrizitätswirtschaft“ (VDI) Bd. 50, 1951.
- Maurer, W. Der praktische Verbundbetrieb und seine Steuerung, in Großraumverbundwirtschaft, Essen 1947.
- Miksch, L. Wettbewerb als Aufgabe, 2. Aufl., Bad Godesberg 1947.
- Mueller, H. F. Grundzüge der Energieabsatzwirtschaft, Berlin 1942.
- Palander, T. Beiträge zur Standorttheorie. III. Teil: Entwurf einer Standorttheorie, Diss. Upsala 1935.
- Raymond The Public and its Utilities, London 1925.

- Röhm, A. Marktformen in der Elektrizitätsversorgung, Diss. Freiburg/Brsg. 1953.
- Rüegg, Max Die Erzeugung und Verwendung elektr. Energie. Diss. Zürich 1944.
- Saitzew, M. Die öffentliche Unternehmung der Gegenwart, Tübingen 1930.
- Salin, E. Geschichte der Volkswirtschaftslehre, Bern 1952, 4. Aufl.
- Salin, E. Ökonomik der Atomkraft, Köln 1955.
- Salin, E. Über die Notwendigkeit langfristiger Energiepolitik, in Wirtschaftsfragen der freien Welt, Frankfurt a. M. 1957.
- Schmelcher, F. Das Schluchseewerk, in Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Jahrg. 1954, Nr. 17
- Schneider, R. Elektrische Energiewirtschaft, Berlin 1936.
- Schröder, K. Dampfkraftwerke, in Siemenszeitschrift Nr. 57. Herausgeber Siemens-Schuckert-Werke. Erlangen 1953.
- Spraul, A. Ein Beitrag zur Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden, Diss. Heidelberg 1933.
- Stackelberg, Hch. v. Marktform und Gleichgewicht, Berlin 1934.
- Teichert, K. Die staatliche Einwirkung auf die Elektrizitätswirtschaft in Baden. Diss. Freiburg 1953.
- Thünen, Hch. v. Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, Rostock 1926/53, 2. Teil.
- Umrath, H. Das Recht der gemeinnötigen Betriebe in den USA. Diss. Heidelberg 1928.
- Waffenschmidt, W. Technik und Wirtschaft, Jena 1928.
- Waffenschmidt, W. Wasserkraft und Dampfkraft im wirtschaftlichen Wettbewerb, Karlsruhe 1923.
- Wagner, Hch. Die Geographie der Elektrizitätswirtschaft in Baden, Diss. Köln 1928.
- Warrelmann, G. Kostengestaltung der Stromerzeugung und -verteilung zentraler Versorgungsunternehmen, Berlin 1938.
- Weber, Alfred Über den Standort der Industrien, I. Teil, 2. Aufl. Tübingen 1922.
- Weber, Alfred Industrielle Standortlehre, in Grundriß der Sozialökonomik, Abt. VI, Tübingen 1914.
- Weber, H. Gestehungskosten und Tarife, in Grundfragen der deutschen Elektrizitätswirtschaft, Berlin 1939.
- Windel, W. Deutsche Elektrizitätswirtschaft, Berlin 1930
- Windel, W. Aufbau und Entwicklungsmöglichkeiten der Elektrizitätswirtschaft, Berlin 1928.
- Winiger, A. Atomenergie und Elektrizitätswirtschaft, Zürich 1947.
- Zwicky, J. Public Utilities, Diss. Zürich 1937.

Festschrift; 25 Jahre Badenwerk 1921 — 1946, Karlsruhe 1946.

Festschrift; 30 Jahre Badenwerk 1921 — 1951, Karlsruhe 1951.

Festschrift; 25 Jahre Großkraftwerk Mannheim 1921 — 1946, Mannheim 1946.

Festschrift; Wirtschaftsfragen der freien Welt.

Zeitschrift für Sozialwissenschaften; „Kyklos“, Basel, Jahrg. VIII+IX.

Zeitschrift; „Die Elektrizitätswirtschaft“, Zeitschrift des VDEW.

Zeitschrift; „Energiewirtschaftliche Tagesfragen“ Verlag für Sozialwissenschaft
Frankfurt a. M.

Zeitschrift; „VDI-Nachrichten“ des Verbandes technisch-wirtschaftlicher Vereine
Düsseldorf.

Zeitschrift; Zeitung für Kommunalwirtschaft, Köln.

Gesetzblatt für das vereinigte Wirtschaftsgebiet (Bizone) 1949, 87.

Reichsgesetzblatt Teil I 1935.

Stadtarchiv Heidelberg: Akten des Heidelberger Stadtrates und des Bürgerausschusses.

Statistika:

Statistische Monatsberichte Baden-Württemberg, Statistisches Landesamt Stuttg.

Statistik des Badenwerkes.

Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik 1953.

Statistisches Bundesamt Wiesbaden.

VDEW-Statistik Jahrgänge 1950 — 56, Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der
Elektrizitätswerke, Frankfurt.

Curriculum Vitae

Am 14. Oktober 1926 wurde ich als Sohn des Dr. jur. Albert Gätschenberger und dessen Ehefrau Frieda, geb. Streitenberg in Heidelberg geboren.

In den Jahren von 1933 — 1937 besuchte ich die Volksschule und daran anschließend von 1937 — 1944 das Philipp-Lenard-Realgymnasium in Heidelberg. Infolge des 2. Weltkrieges wurde ich vom Jahre 1943 an als Luftwaffenhelfer nach Mannheim, zum Reichsarbeitsdienst und zum Wehrdienst einberufen. Nach meiner Entlassung aus amerikanischer Kriegsgefangenschaft besuchte ich zum Erwerb eines anerkannten Reifezeugnisses das sogenannte Vorsemester an der Universität Heidelberg.

Von 1951 — 1954 studierte ich an den Universitäten Mainz und Heidelberg Nationalökonomie und beendete mein Studium mit dem Diplomvolkswirteexamen. Zur Ergänzung meines Studiums immatrikulierte ich mich an der Universität in Basel, wo ich die Seminare der Herren Professoren Dr. Edgar Salin, Dr. V. Wagner und Dr. G. Bombach besuchte. Vorstehende Dissertation wurde auf Anregung und unter der wissenschaftlichen Leitung meines Lehrers Professor Dr. Edgar Salin verfaßt.

